

# Atlas d'anatomie implantaire

Jean-François Gaudy

Bernard Cannas,  
Luc Gillot, Thierry Gorce

2<sup>e</sup> édition

*Avec la participation de Jean-Luc Charrier  
Préface de Christian Vacher*



# **Atlas d'anatomie implantaire**

## Chez le même éditeur

### *Du même auteur*

**ATLAS D'ANATOMIE CLINIQUE ET CHIRURGICALE DES TISSUS SUPERFICIELS DE LA TÊTE ET DU COU**, par J.-F. Gaudy, C. Vacher, 2010, 216 pages.  
**MANUEL D'ANALGÉSIE EN ODONTOSTOMATOLOGIE**, par J.-F. Gaudy, Ch.-D. Arreto, 2005, 224 pages.

### *Dans la même collection*

**ORTHODONTIE DE L'ENFANT ET DU JEUNE ADULTE**, par M.-J. Boileau, 2011, 288 pages.  
**TRAITEMENTS PARODONTAUX ET LASERS EN OMNIPRATIQUE DENTAIRE**, par G. Rey, P. Missika, 2010, 192 pages.  
**BILAN PREOPÉRATOIRE À VISÉE IMPLANTAIRE**, par A. Seban, P. Bonnaud, 2009, 324 pages.  
**TECHNIQUES ANALGÉSQUES CRANIO-CERVICO-FACIALES**, par J.-F. Gaudy, C.-D. Arreto, S. Donnadieu, 3<sup>e</sup> édition, 2009, 264 pages.  
**ORTHODONTIE DE L'ADULTE**, par P. Canal, A. Salvadori, 2008, 296 pages.  
**GREFFES OSSEUSES ET IMPLANTS**, par A. Seban, 2009, 272 pages.  
**IMPLANTOLOGIE NON ENFOUÏE**, par G. Aouate, 2008, 288 pages.  
**PHOTOGRAPHIE NUMÉRIQUE MÉDICALE ET DENTAIRE**, par L. Ben Slama, C. Chossegros, 2008, 206 pages.  
**L'EFFICACITÉ EN IMPLANTOLOGIE**, par H. Berdugo, 2007, 176 pages.  
**ATLAS D'ANATOMIE IMPLANTAIRE**, par J.-F. Gaudy, 2006, 296 pages.  
**RÉUSSIR LES IMPLANTS DENTAIRES**, par E. G. Bartolucci, C. Mangano, 2006, 224 pages.

### *Dans la collection Pratique dentaire*

**GUIDE CLINIQUE D'ODONTOLOGIE**, par R. Zunzarren, 2011, 296 pages.  
**GUIDE PRATIQUE DE CHIRURGIE PARODONTALE**, par F. Vigouroux, 2011, 192 pages.

### *Autres ouvrages*

**ODONTOLOGIE DU SUJET ÂGÉ, SPÉCIFICITÉS ET PRÉCAUTIONS**, par V. Dupuis, A. Léonard, 2010, 192 pages.  
**URGENCES ODONTOLOGIQUES**, par R. Tolédo-Arenas, V. Descroix, 2010, 176 pages.  
**RISQUES MÉDICAUX AU CABINET DENTAIRE EN PRATIQUE QUOTIDIENNE**, Collection pratique dentaire, par Y. Roche, 2009, 750 pages.  
**CODES DE LA RELATION DENTISTE-PATIENT**, par A. Amzalag, 2007, 136 pages.  
**PARODONTOLOGIE**, par H. F. Wolf, E. M. & K. H. Rateitschak, 2005, 544 pages.  
**ANATOMIE DENTAIRE**, par A. Lautrou, 1998, 272 pages.

# Atlas d'anatomie implantaire

## Jean-François Gaudy

Ancien professeur des universités-praticien hospitalier,  
Responsable du laboratoire d'anatomie fonctionnelle,  
et du service d'anatomie de l'Université René-Descartes Paris 5

## Bernard Cannas

Attaché universitaire, laboratoire d'anatomie fonctionnelle,  
service d'anatomie de l'Université René-Descartes Paris 5

Attaché hospitalier, hôpital de Lagny, Marne-la-Vallée,  
Co-fondateur de Sapo-Implant

## Luc Gillot

Attaché universitaire, laboratoire d'anatomie fonctionnelle,  
service d'anatomie de l'Université René-Descartes Paris 5

Expert près la Cour d'Appel de Versailles,  
Co-fondateur de Sapo-Implant

## Thierry Gorce

Attaché universitaire, laboratoire d'anatomie fonctionnelle,  
service d'anatomie de l'Université René-Descartes Paris 5,

Co-fondateur de Sapo-Clinique

*Avec la collaboration de :*

## Jean-Luc Charrier

Maître de conférences des universités-praticien hospitalier,  
laboratoire d'anatomie fonctionnelle,  
service d'anatomie de l'Université René-Descartes Paris 5

**2<sup>e</sup> édition**



**ELSEVIER  
MASSON**



Ce logo a pour objet d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, tout particulièrement dans le domaine universitaire, le développement massif du « photocopillage ». Cette pratique qui s'est généralisée, notamment dans les établissements d'enseignement, provoque une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que la reproduction et la vente sans autorisation, ainsi que le recel, sont passibles de poursuites. Les demandes d'autorisation de photocopier doivent être adressées à l'éditeur ou au Centre français d'exploitation du droit de copie : 20, rue des Grands Augustins, 75 006 Paris. Tél. 01 44 07 47 70.

---

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (art. L. 122-4, L. 122-5 et L. 335-2 du Code de la propriété intellectuelle).

© 2006, 2011, Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés

ISBN : 978-2-294-71379-8

---

Elsevier Masson SAS, 62, rue Camille-Desmoulins, 92442 Issy-les-Moulineaux cedex

[www.elsevier-masson.fr](http://www.elsevier-masson.fr)

# Préface à la première édition

Le livre du professeur J.-F. Gaudy et de ses collaborateurs (docteurs B. Cannas, L. Gillot, T. Gorce, A. el Haddioui et J.-L. Charrier) est un ouvrage unique en langue française qui décrit les bases anatomiques indispensables à connaître pour la pratique de la chirurgie implantaire et pré-implantaire.

Ce livre décrit région par région l'anatomie utile à connaître pour qui veut pratiquer l'implantologie. Les auteurs ont soigneusement évité d'écrire un traité d'anatomie (il en existe déjà d'excellents) pour faire un superbe livre d'anatomie chirurgicale implantaire et pré-implantaire. L'anatomie enseignée au cours des études dentaires et médicales est un socle nécessaire sur lequel il faut construire le complément de connaissances anatomiques nécessaire à notre pratique. Dans ce livre le lecteur pourra retrouver ce complément d'anatomie chirurgicale présenté sous la forme d'un texte aéré, facile à lire, réduit à l'essentiel.

Pour chaque région, l'anatomie de la région est traitée, centrée sur les structures qui présentent un intérêt chirurgical, vasculaires et nerveuses notamment. L'iconographie est très riche, très démonstrative et complètement originale reposant sur des photographies de dissections personnelles, toutes d'excellente qualité. L'originalité de ce livre est de mettre l'accent sur les modifications du massif facial qui sont entraînées par la perte des dents, puisque c'est cette anatomie que l'implantologue va rencontrer au cours de sa pratique. L'anatomie radiologique est également traitée dans chaque chapitre, permettant de faire le lien entre les connaissances théoriques nécessaires et les images auxquelles les praticiens sont habitués. Des images de reconstruction informatique en trois dimensions permettent de mieux visualiser les structures souvent complexes de la face. Enfin les techniques chirurgicales sont décrites de manière à mettre en évidence les structures anatomiques à risque, et les moyens qui permettent de rendre les procédures chirurgicales plus sûres. L'iconographie illustrant ces techniques à

partir d'interventions réelles et de simulations sur des pièces anatomiques est d'excellente qualité et permet de comprendre les temps essentiels de chaque intervention.

Ce livre est vraiment nécessaire à l'époque où le nombre de praticiens qui pratiquent l'implantologie augmente considérablement, où la demande des patients pour les implants explose. Parallèlement, le risque pour les praticiens de poursuites en cas d'accident thérapeutique est lui aussi en augmentation et ce livre vient à point nommé nous rappeler que l'implantologie, comme toute chirurgie, n'est pas la répétition mécanique de recettes et de gestes techniques. Elle doit au contraire être pratiquée après un réel effort de formation théorique en anatomie notamment et pratique. En l'absence de formation anatomique, le praticien risque de travailler « à l'aveuglette », ignorant des risques qu'il fait courir à ses patients.

Qui mieux que le professeur Jean-François Gaudy pouvait coordonner un tel ouvrage ? J'ai eu le privilège au cours des dix dernières années de le côtoyer au laboratoire d'anatomie de la faculté bio-médicale des Saints-Pères. Le professeur Gaudy a acquis une expérience exceptionnelle d'enseignement de l'anatomie appliquée à la chirurgie buccale et à l'implantologie. C'est cette expérience qu'il nous fait partager avec cet ouvrage. Son iconographie originale est extraite de ses propres recherches.

Cet ouvrage d'anatomie chirurgicale est absolument indispensable à qui veut s'initier ou se perfectionner à la pratique de l'implantologie. Il donne le socle de connaissances requis en anatomie pour une pratique de qualité. Il est donc promis à un succès mérité.

**Professeur Christian Vacher**

Professeur d'anatomie (Paris VII),  
Chef du service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie,  
Hôpital Beaujon, AP-HP, Clichy

# Avant-propos

L'implantologie orale fait plus que jamais partie intégrante de l'arsenal thérapeutique actuel en odontostomatologie.

L'ancienneté des principes, la fiabilité des résultats, la pérennité du succès des traitements implantaires et la rationalisation des protocoles ont permis, d'une part, de conserver les taux de réussite initiaux, d'autre part de faire évoluer les procédures chirurgicales et prothétiques.

En effet, le champ des indications s'est considérablement étendu, que ce soit dans la gestion du temps, mais aussi dans l'exploitation des « espaces » à notre disposition, tout en maintenant un haut niveau de confort du patient.

Cette extension des indications a pour corollaire, entre autres, une prise de risque accrue dans le choix des secteurs implantables.

Le premier objectif de cet atlas est de montrer que, s'il n'y a pas d'implantologie sans chirurgie, il n'y a pas de chirurgie sans connaissance approfondie de l'anatomie régionale. La prise en compte des structures vasculo-nerveuses, des obstacles anatomiques et des zones lacunaires, dans les rapports immédiats avec nos incisions et forages, est primordiale pour réaliser nos interventions sans nuire.

Le second objectif est d'exploiter au mieux le cadre osseux disponible par la mise en évidence des particularités de chaque région, envisagées, tant sur le plan de leur morphologie interne que de leur configuration externe.

Le troisième objectif est de matérialiser, lorsque les limites volumétriques de ce support osseux sont atteintes et que la seule alternative pour restaurer des conditions anatomiques favorables est le recours à des techniques d'augmentation par autogreffes, les sites donneurs potentiels, y compris extra-oraux, afin d'évaluer le plus tôt possible, le meilleur rapport bénéfice/risque.

Pour réaliser ces objectifs, nous avons privilégié les images, en mettant en perspective : photos cliniques, dissections, radiographies conventionnelles, mais aussi l'imagerie la plus récente et la modélisation 3D. Cette dernière technologie a pris une part de plus en plus importante dans le bilan pré-implantaire en permettant une meilleure utilisation des sites anatomiques. C'est pourquoi nous avons voulu enrichir cette nouvelle édition dans ce domaine. La distraction osseuse par le rendu esthétique qu'elle autorise à la suite des pertes osseuses importantes qu'elle soit traumatique ou non a tout naturellement sa place dans cette nouvelle édition.

L'ambition de cet atlas est de permettre aux cliniciens de visualiser les principes anatomiques qui président au choix des procédures implantaires pour mieux en comprendre les risques et les limites pour le profit de leurs patients.

**Les auteurs**

Chapitre

1



# Os maxillaire : morphologie et sinus maxillaire

J.-F. Gaudy, T. Gorce

## PLAN DU CHAPITRE

Situation-rapports	4
Morphologie générale	5
Sinus maxillaire	17

L'os maxillaire constitue avec son homologue controlatéral l'essentiel du massif facial supérieur. Bien qu'étant l'os le plus volumineux de la face, il est proportionnellement le plus léger, car il est creusé d'une cavité pneumatique importante : le sinus maxillaire.

Le maxillaire est un os d'origine membraneuse, appartenant au viscérocrâne (figures 1.1 et 1.2).

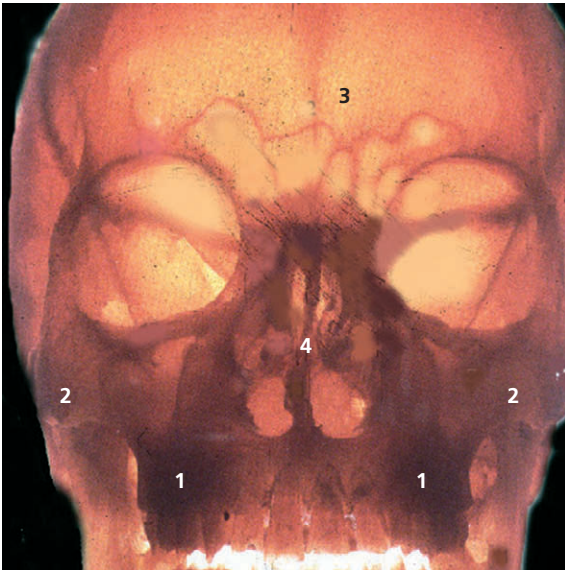


Fig. 1.1

Radiographie nez-front plaque du massif facial supérieur. 1 : os maxillaire, qui en constitue la majeure partie; 2 : os zygomatique; 3 : os frontal; 4 : cavités nasales.



Fig. 1.2

Radiographie de profil d'un os maxillaire isolé. Le sinus maxillaire (1) occupe la majeure partie de l'os.

## Situation-rapports

L'os maxillaire est en relation directe avec les os du massif facial supérieur (palatin, zygomatique, nasal, lacrymal, cornet nasal inférieur et vomer) et les os de l'étage antérieur de la base du crâne comme le frontal et l'ethmoïde. Il est en relation avec le sphénoïde par l'intermédiaire du palatin au niveau des processus ptérygoïdes.

Cet os participe à la formation des cavités orbitaires, nasales et des fosses infratemporales et ptérygo-palatines. Il participe, par son processus palatin qui s'articule avec la lame horizontale du palatin, à la formation du palais osseux (figures 1.3 et 1.4).

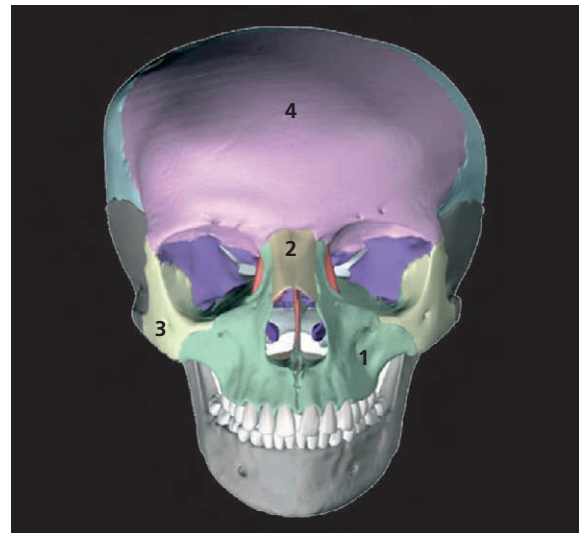


Fig. 1.3

Le maxillaire (1) est l'élément central du massif facial supérieur. Il participe, en s'articulant avec les os nasaux (2), l'os zygomatique (3) et l'os frontal (4), à la formation des cavités nasales et orbitaires.

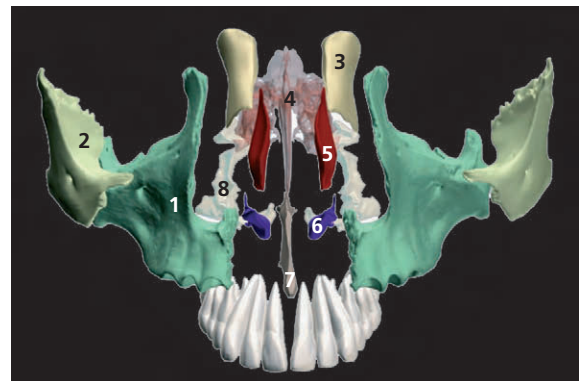
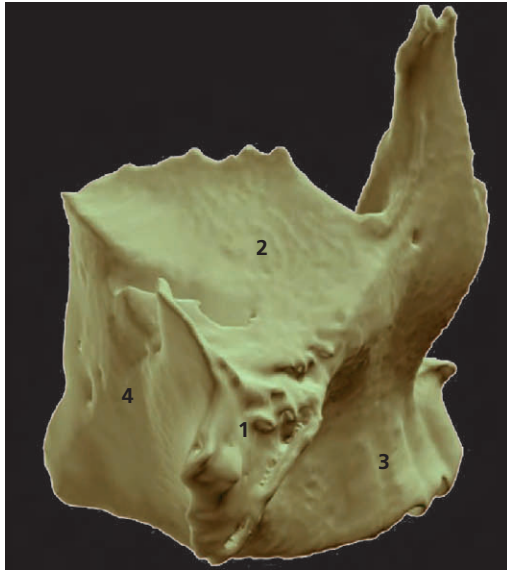


Fig. 1.4

Éclaté du massif facial supérieur. 1 : os maxillaire, qui en constitue la majeure partie; 2 : os zygomatique; 3 : os nasal; 4 : ethmoïde; 5 : os lacrymal; 6 : cornet nasal inférieur; 7 : vomer; 8 : os palatin.

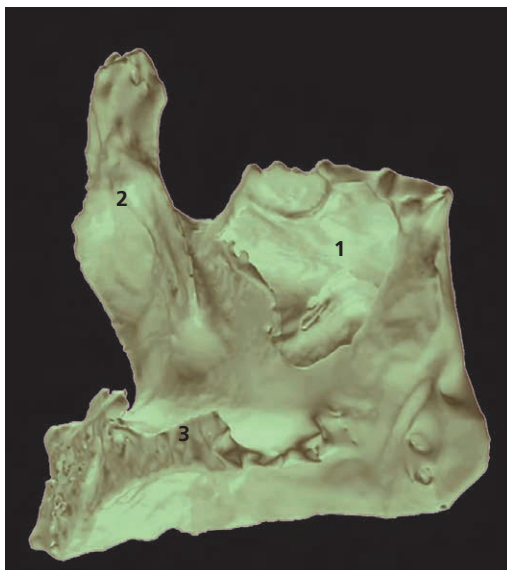
## Morphologie générale

La forme de l'os maxillaire est celle d'une pyramide triangulaire assez irrégulière, dont le sommet tronqué, orienté en dehors, s'articule avec l'os zygomatique. Sa base répond à la paroi latérale de la cavité nasale correspondante. Il présente trois faces : supérieure ou orbitaire, antéro-latérale ou jugale et postéro-latérale ou infratemporale (figures 1.5 et 1.6).



**Fig. 1.5**

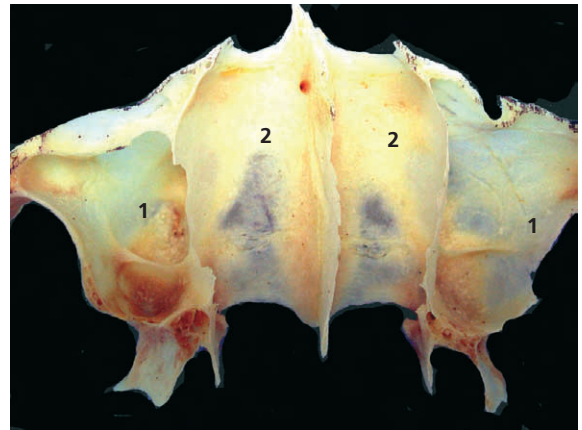
L'os maxillaire a la forme d'une pyramide triangulaire à base médiale et sommet latéral. 1 : sommet; 2 : face orbitaire; 3 : face jugale; 4 : face infratemporale.



**Fig. 1.6**

Vue médiale de l'os maxillaire montrant le hiatus du sinus maxillaire (1). 2 : processus frontal; 3 : processus palatin.

Le sinus maxillaire occupe la majeure partie de l'os en dehors de l'os alvéolaire (figure 1.7).



**Fig. 1.7**

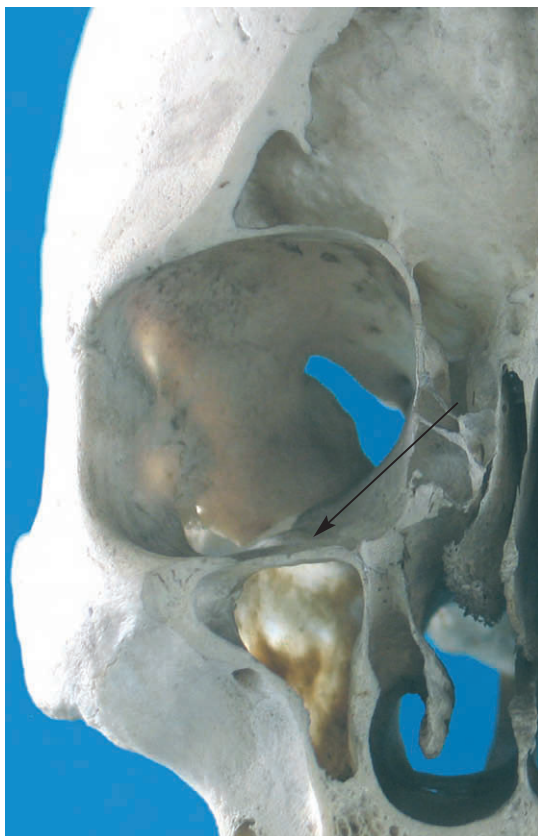
Coupe horizontale des maxillaires : les sinus maxillaires pneumatisent largement l'os. 1 : sinus maxillaire; 2 : cavités nasales.

## Face supérieure ou orbitaire

(figures 1.8 à 1.16)

Très fine et souvent translucide, elle forme la majeure partie de la paroi inférieure de la cavité orbitaire. Elle regarde légèrement en bas, en avant et en dehors. Elle est lisse et triangulaire. Elle est poursuivie en arrière par le processus orbitaire du palatin qui complète cette face. Sa moitié postérieure est marquée par le sillon infra-orbitaire qui se poursuit ensuite par le conduit infra-orbitaire, et se termine au niveau du foramen infra-orbitaire.

C'est dans le conduit infra-orbitaire que naissent les nerfs alvéolaires supéro-antérieur et moyen.



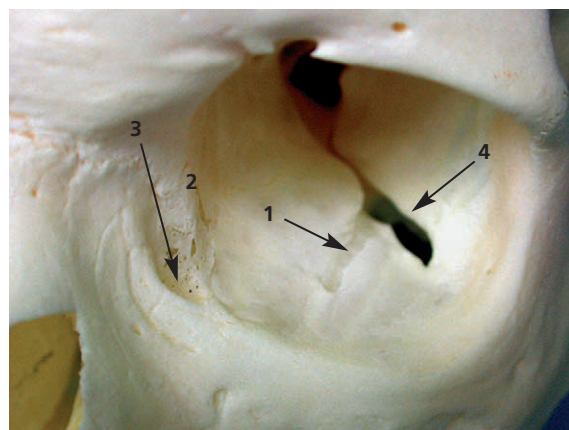
**Fig. 1.8**

Coupe frontale du maxillaire et de la cavité orbitaire. La paroi orbitaire du maxillaire est très fine.



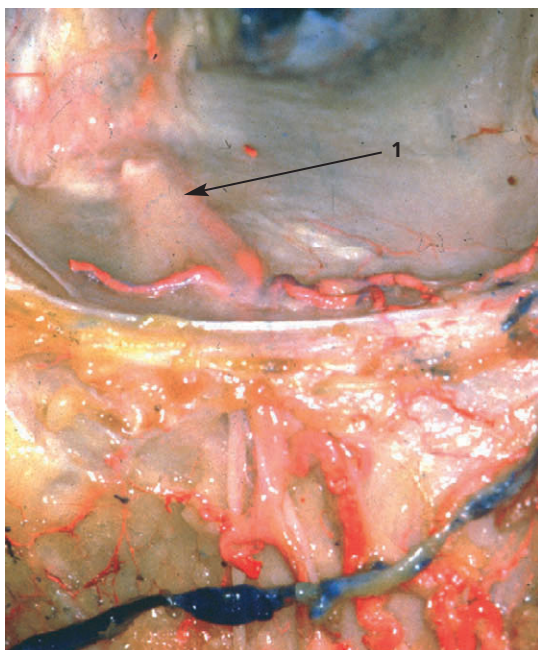
**Fig. 1.10**

Vue en transillumination de l'os maxillaire montrant la finesse de la paroi orbitaire de cet os.



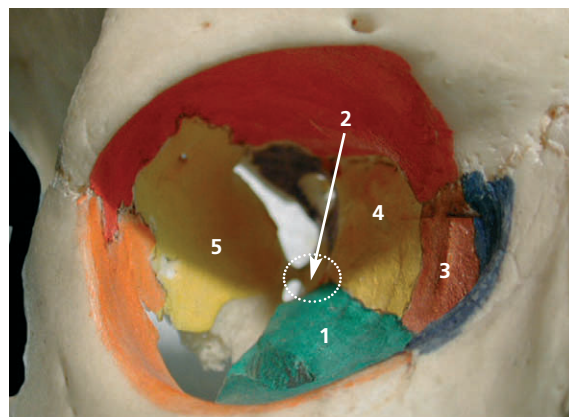
**Fig. 1.11**

La paroi orbitaire est marquée dans sa moitié postérieure par le sillon infra-orbitaire (1). 2 : os lacrymal; 3 : gouttière lacrymo-nasale; 4 : fissure orbitaire inférieure.



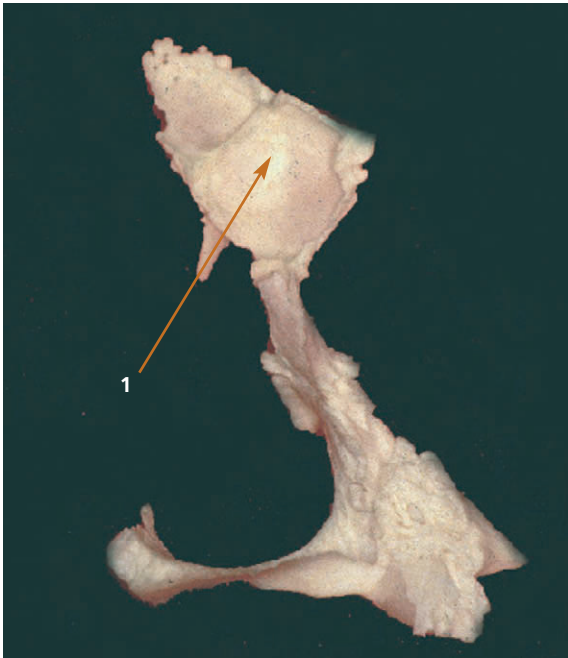
**Fig. 1.9**

Paroi orbitaire du maxillaire. Le pédicule infra-orbitaire est visible en transparence de l'os (1).



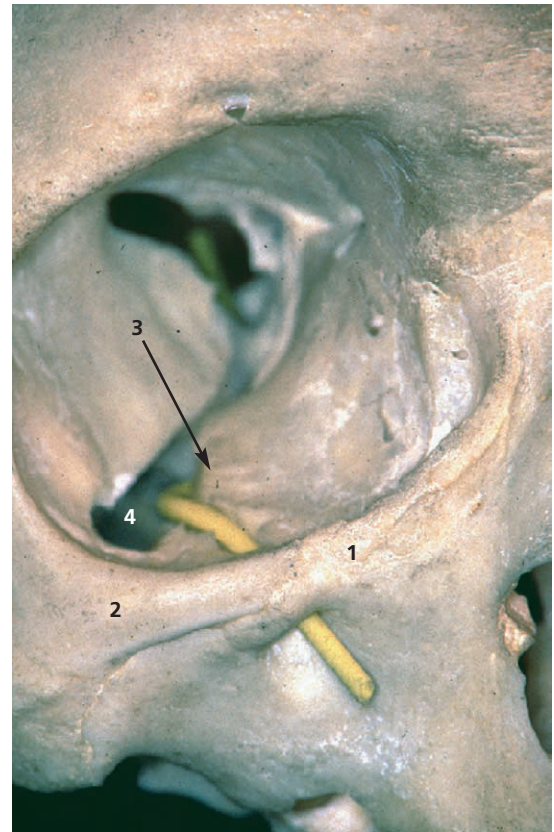
**Fig. 1.12**

La paroi orbitaire du maxillaire a une forme triangulaire à base antérieure (1). Elle est complétée en arrière par le processus orbitaire du palatin (2). 3 : os lacrymal; 4 : ethmoïde; 5 : facette orbitaire de la grande aile du sphénoïde.



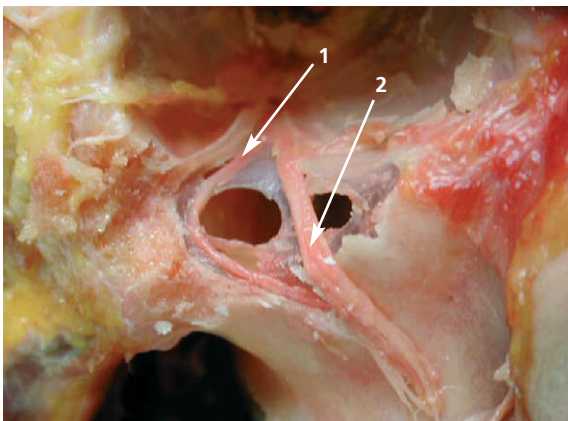
**Fig. 1.13**

Le processus orbitaire (1) du palatin complète en arrière le plancher orbitaire.



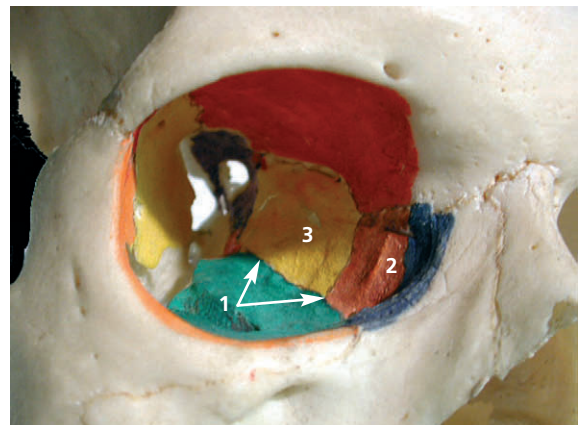
**Fig. 1.15**

Le bord antérieur de la face orbitaire est mousse (1), et se poursuit en dehors par l'os zygomatique (2). Le bord postérieur (3) constitue la lèvre antérieure de la fissure orbitaire inférieure (4).



**Fig. 1.14**

Le nerf alvéolaire supéro-antérieur (1) naît du nerf infra-orbitaire (2) dans le conduit infra-orbitaire.



**Fig. 1.16**

Le bord médial de la face orbitaire du maxillaire (1) s'articule en dedans avec l'os lacrymal (2) et l'ethmoïde (3).

## Face antéro-latérale ou jugale

(figures 1.17 à 1.23)

Orientée en avant et en dehors, cette face est légèrement concave. Elle est facilement palpable sous la peau.

Elle est marquée par le foramen infra-orbitaire, encadré au-dessus par l'insertion du muscle releveur de la lèvre supérieure et de l'aile du nez et au-dessous par l'insertion du muscle releveur de l'angle oral. La racine de la canine forme une saillie : le jugum de la canine. Au niveau des racines des incisives, la concavité osseuse donne insertion au muscle abaisseur du septum nasal.

La paroi osseuse est réduite à une mince pellicule osseuse au sein de laquelle chemine le pédicule alvéolaire supéro-antérieur.



### Remarque

Cette face était la voie d'abord de la chirurgie sinu-sienne (intervention de Caldwell-Luc et Denker). Ces techniques sont abandonnées en France depuis 1990 au profit des méatotomies moyennes, qui présentent beaucoup moins d'inconvénients postopératoires.

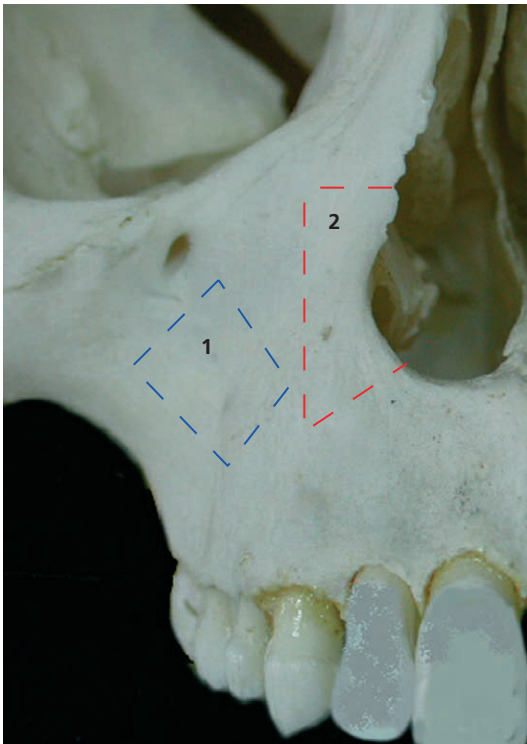


Fig. 1.17

Face antéro-latérale ou jugale du maxillaire. C'est la voie d'abord classique du sinus maxillaire. 1 : Caldwell-Luc; 2 : Denker.

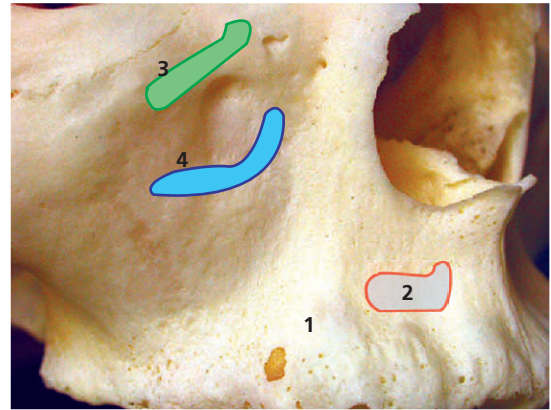


Fig. 1.18

Face antéro-latérale ou jugale du maxillaire. Le jugum de la canine (1) sépare la face en deux champs : antérieur ou incisif donnant insertion au muscle abaisseur du septum nasal (2); postérieur donnant insertion au releveur de la lèvre supérieure et de l'aile du nez (3) et le releveur de l'angle oral (4).

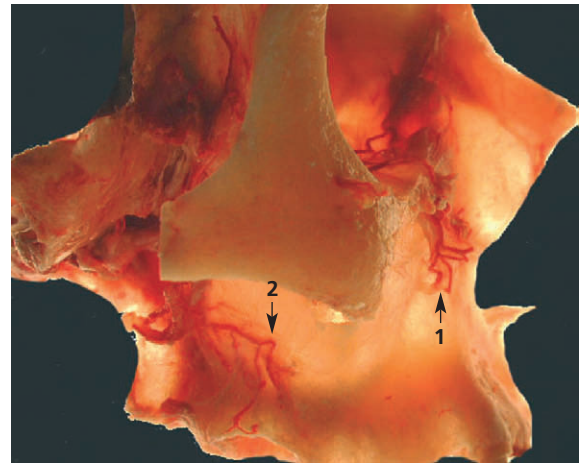


Fig. 1.19

La face antéro-latérale ou jugale du maxillaire est fine, et laisse transparaitre le pédicule alvéolaire supéro-antérieur (1). 2 : pédicule alvéolaire postéro-supérieur.

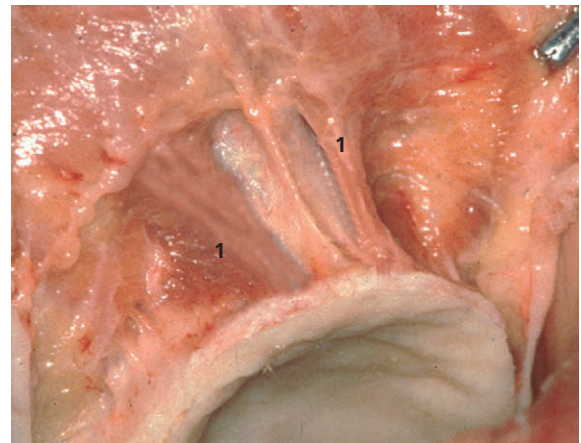
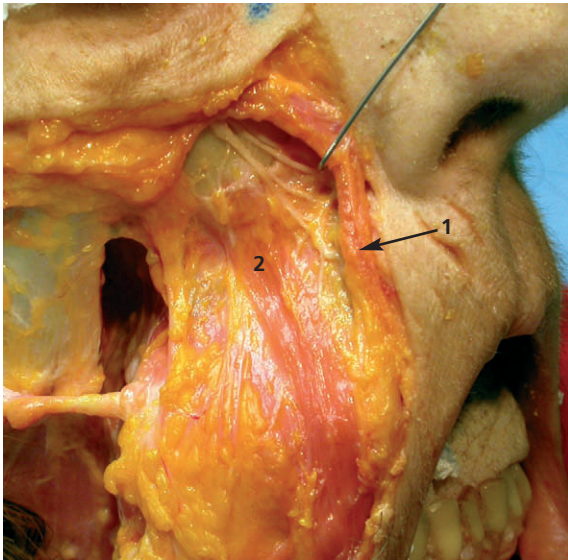


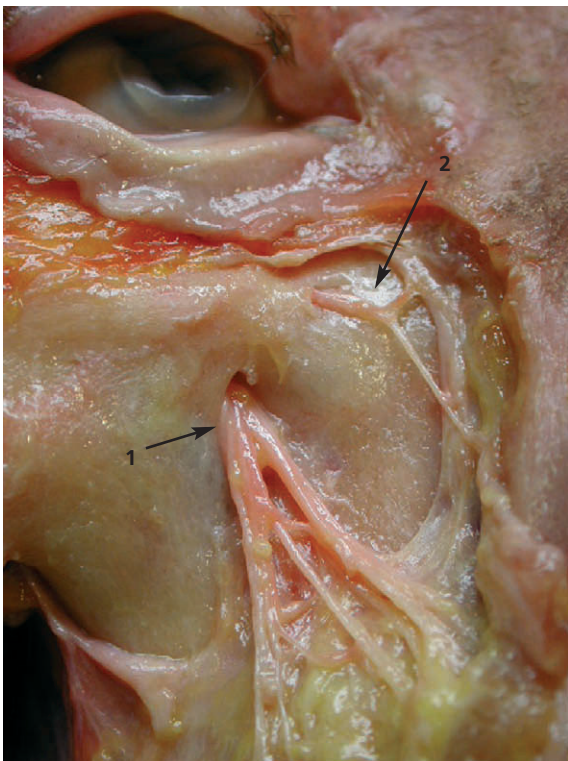
Fig. 1.20

Sur le champ antérieur de la face antéro-latérale ou jugale du maxillaire se fixe le muscle abaisseur du septum nasal (1).



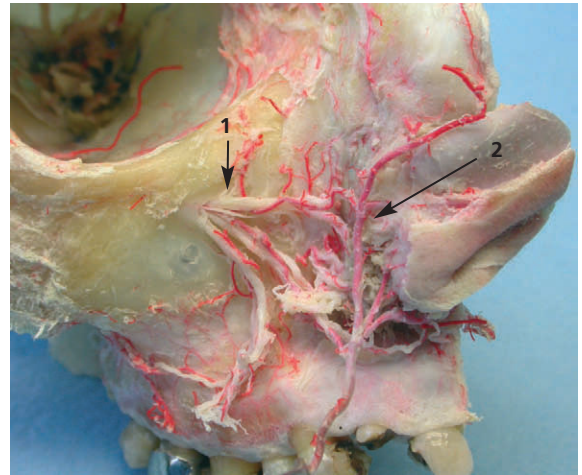
**Fig. 1.21**

Sur le champ postérieur de la face antéro-latérale ou jugale du maxillaire se fixent les muscles releveurs de la lèvre supérieure et de l'aile du nez (1) et releveur de l'angle oral (2).



**Fig. 1.22**

Le pédicule infra-orbitaire émerge de la face jugale à 8–10 mm du rebord orbitaire inférieur (1). Ici, un foramen accessoire (2) se distribue spécifiquement au nez.



**Fig. 1.23**

Le pédicule infra-orbitaire se distribue à toute la région antéro-latérale de la face, et le réseau de l'artère infra-orbitaire (1) se confond avec celui de l'artère faciale (2).

## Face postéro-latérale ou infratemporale

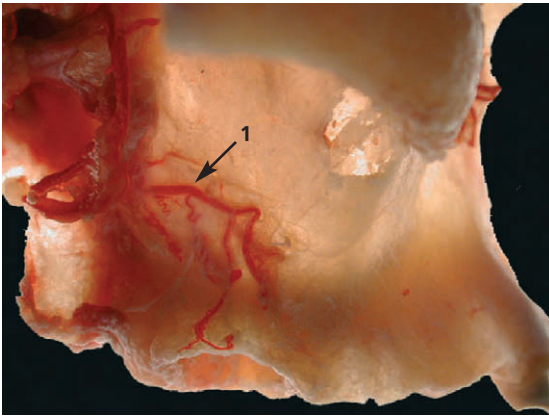
Cette paroi se subdivise en deux portions :

1. l'une, antérieure et latérale, est légèrement concave, forme avec l'os zygomatique la fosse maxillo-zygomatique et répond à la partie antérieure du corps adipeux de la joue (figures 1.24 à 1.28);
2. l'autre, postérieure, correspond à la tubérosité maxillaire qui sépare le sinus maxillaire de la fosse infratemporale, en arrière et en dehors, et de la fosse ptérygo-palatine en arrière.



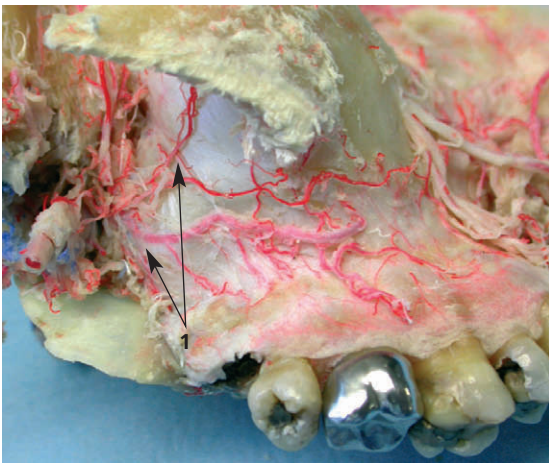
**Fig. 1.24**

Face postérieure ou infratemporale du maxillaire. Cette face est légèrement concave en avant et convexe en arrière.



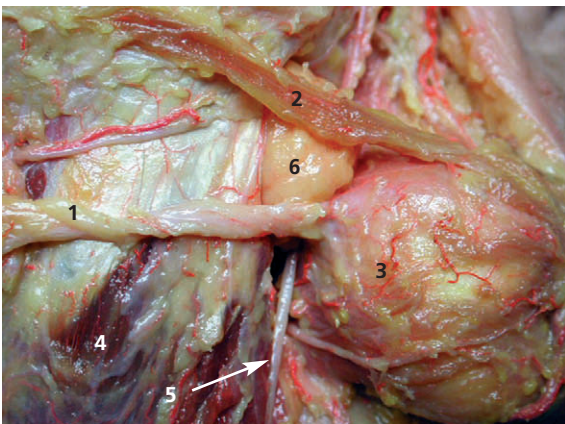
**Fig. 1.25**

La face postérieure ou infratemporelle du maxillaire est fine, et laisse transparaître les branches médiales du pédicule alvéolaire postéro-supérieur (1).



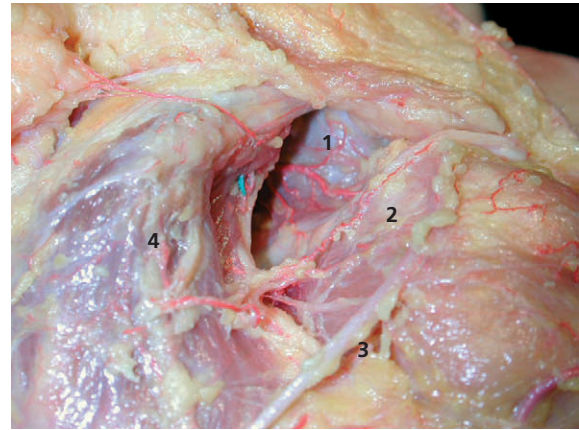
**Fig. 1.26**

Les branches latérales du pédicule alvéolaire postéro-supérieur (1) sont plaquées sur la tubérosité maxillaire par l'aponévrose buccinatrice.



**Fig. 1.27**

Le corps adipeux de la joue (6) repose sur l'aponévrose buccinatrice qui recouvre la face latérale de la tubérosité maxillaire. 1 : conduit parotidien ; 2 : muscle grand zygomatique ; 3 : muscle buccinateur ; 4 : muscle masséter ; 5 : veine faciale ; 6 : corps adipeux de la joue.



**Fig. 1.28**

La paroi médiale de la loge du corps adipeux répond en arrière à la tubérosité maxillaire (1) et en avant à la face latérale du muscle buccinateur (2). 3 : conduit parotidien ; 4 : muscle masséter.

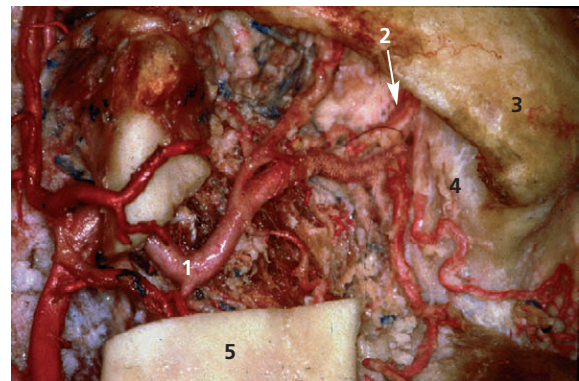
Elle s'articule en haut avec le processus orbitaire du palatin, en bas avec le processus pyramidal du palatin, et en arrière avec le processus ptérygoïde du sphénoïde.

Cette paroi contient les vaisseaux et nerfs alvéolaires supéro-postérieurs dont les branches osseuses pénètrent par les forams alvéolaires postérieur et supérieur.

En surface, plaqués entre le périoste et l'aponévrose buccinatrice, cheminent les filets muqueux et musculaires du pédicule alvéolaire postéro-supérieur.

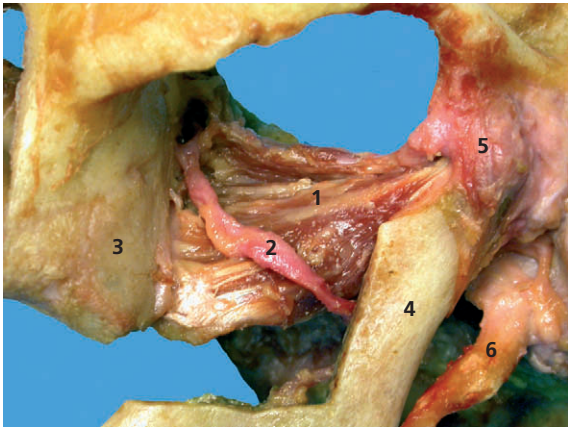
Dans sa partie postéro-supérieure, la tubérosité est marquée par le coude que fait l'artère maxillaire avant de pénétrer dans la fissure ptérygo-maxillaire.

Les muscles ptérygoïdiens, latéral et médial, viennent s'insérer sur la partie postéro-inférieure de la tubérosité et les insertions maxillaires du muscle buccinateur sur la face latérale du rempart alvéolaire en regard des molaires (figures 1.29 à 1.33).



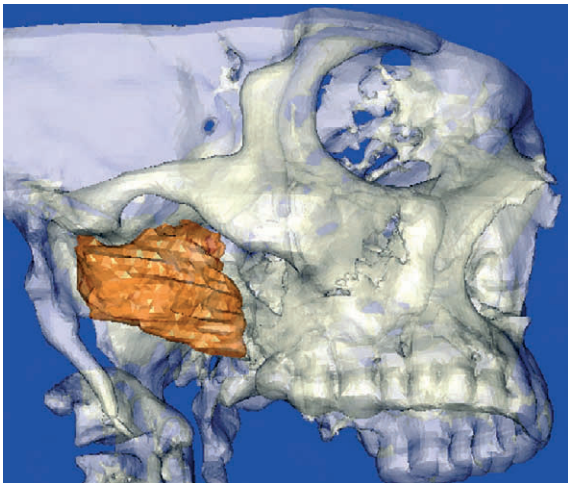
**Fig. 1.29**

L'artère maxillaire (1) chemine dans la région infratemporelle avant de pénétrer dans la fissure ptérygo-maxillaire (2). 3 : os zygomatique ; 4 : tubérosité maxillaire ; 5 : mandibule.



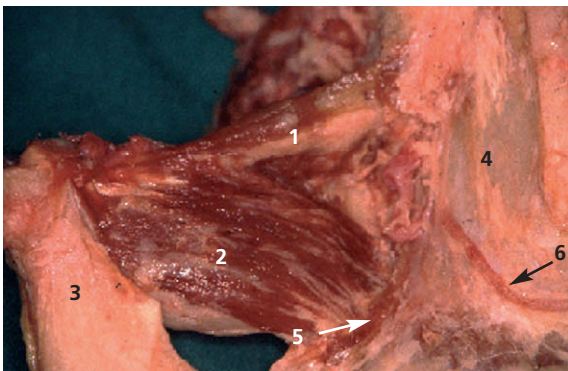
**Fig. 1.30**

Vue latérale d'un muscle ptérygoïdien latéral gauche (1), sur lequel repose l'artère maxillaire (2), ici en variété superficielle. 3 : tubérosité maxillaire; 4 : mandibule; 5 : articulation temporo-mandibulaire; 6 : processus styloïde.



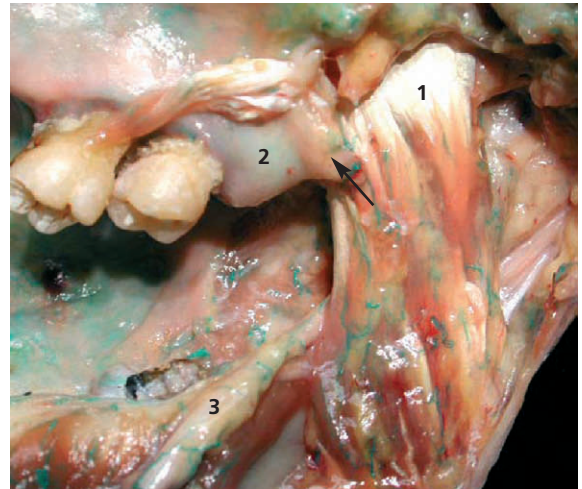
**Fig. 1.31**

Reconstruction 3D du muscle ptérygoïdien latéral *in situ* à partir d'un examen scanner à rayons X.



**Fig. 1.32**

Vue latérale d'un muscle ptérygoïdien latéral droit. 1 : contingent discal du muscle; 2 : contingent mandibulaire; 3 : col du condyle; 4 : tubérosité maxillaire; 5 : insertions tubérositaires du ptérygoïdien latéral; 6 : rameau médial de l'artère alvéolaire postéro-supérieure.



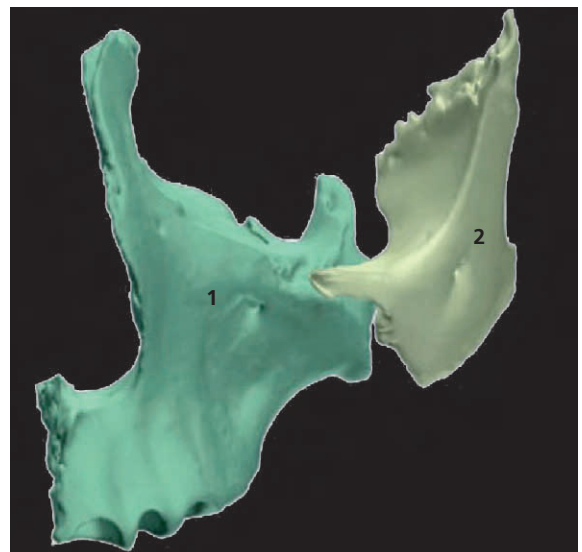
**Fig. 1.33**

Le muscle ptérygoïdien médial (1) se fixe sur la portion postéro-inférieure de la tubérosité maxillaire (2). 3 : nerf lingual; → : tubérosité maxillaire.

## Sommet (figures 1.34 et 1.35)

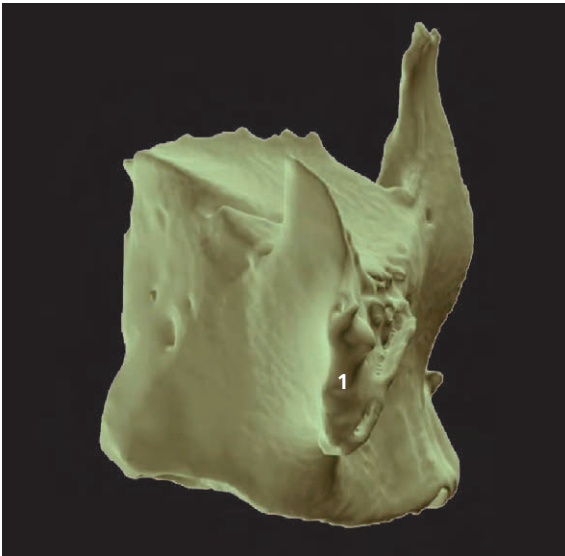
D'orientation supéro-latérale, il constitue le processus zygomatic dont l'extrémité tronquée s'articule avec l'os zygomatique.

Le processus zygomatic constitue le prolongement latéral des trois faces de l'os maxillaire.



**Fig. 1.34**

L'os maxillaire (1) s'articule par son sommet avec l'os zygomatique (2).



**Fig. 1.35**

Vue latérale de l'os maxillaire : son sommet (1) a la forme d'un triangle à base supérieure dont la surface est irrégulière.

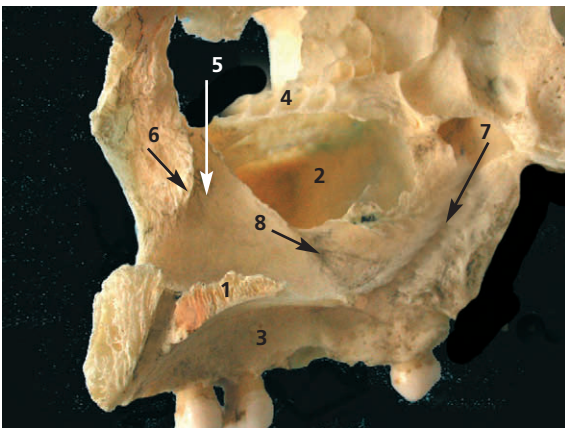
## Base (figure 1.36)

Cette face est médiale et présente la forme générale d'un quadrilatère irrégulier divisé en deux champs par le processus palatin du maxillaire : un champ nasal et un champ oral.

Le bord antérieur forme, avec l'autre os maxillaire et les os nasaux, l'orifice piriforme.

Le bord postérieur correspond à la lèvre antérieure de la fissure ptérygo-maxillaire.

Le bord supérieur forme, en s'articulant avec l'os lacrymal et l'ethmoïde, l'angle inféro-médial de la cavité orbitaire.



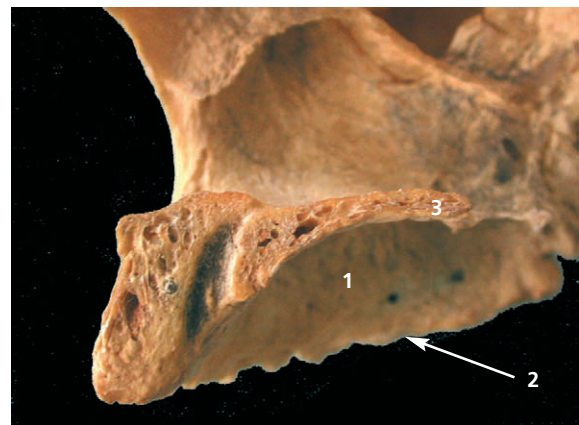
**Fig. 1.36**

Base de l'os maxillaire. Elle est divisée en deux portions par le processus palatin (1). Le champ nasal est centré par le hiatus maxillaire (2). Le champ oral constitue le palais osseux (3). 4 : cellules maxillaires ; 5 : sillon lacrymal ; 6 : crête conchale ; 7 : sillon grand palatin ; 8 : fissure maxillaire.

Le bord inférieur est constitué par les rebords alvéolaires.  
La base est divisée en deux parties : une partie supérieure nasale et une partie inférieure orale, séparées par une large lame horizontale, le processus palatin du maxillaire.

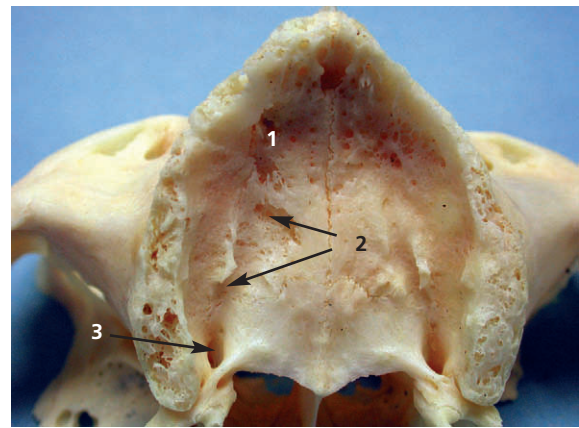
## Partie orale (figures 1.37 à 1.39)

Elle est curviligne et rugueuse, et constitue le palais osseux. Elle est de hauteur variable selon le degré de résorption de l'os alvéolaire. Sa surface est marquée par des gouttières sinueuses, bordées par des spicules osseux correspondant au passage des branches du pédicule grand palatin.



**Fig. 1.37**

Le champ oral (1) de la base du maxillaire est limité en bas par les alvéoles dentaires (2) et en haut par le processus palatin du maxillaire (3). Il est régulièrement concave.



**Fig. 1.38**

Le champ oral (1) de la base du maxillaire est rugueux et creusé de gouttières (2) marquant l'empreinte du pédicule grand palatin. 3 : foramen grand palatin.

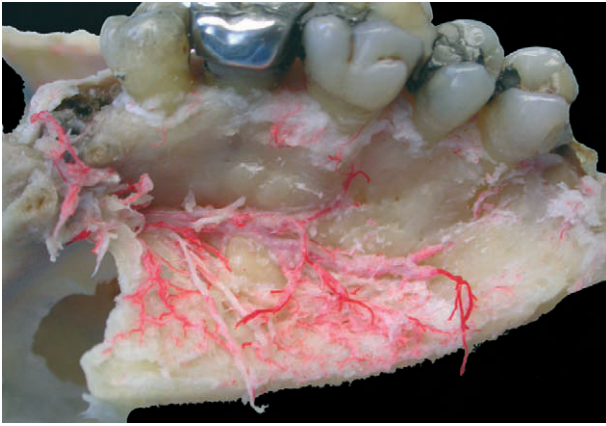


Fig. 1.39

Émergence du pédicule grand palatin, dans le champ oral.

## Partie nasale (figures 1.40 à 1.42)

Elle est plane, et contribue à former la paroi latérale de la cavité nasale. Cette paroi est centrée par un orifice triangulaire, le hiatus maxillaire, à sommet inférieur qui se prolonge en bas par une fissure étroite, la fissure maxillaire.

Au-dessus du hiatus, l'os est creusé de logettes, les cellules maxillaires, qui s'articulent en dedans avec les cellules ethmoïdales.

En avant du hiatus, l'os est creusé d'une gouttière verticale, le sillon lacrymal qui forme, avec l'os lacrymal, le conduit lacrymo-nasal. De la lèvre antérieure de ce sillon se détache une crête horizontale, la crête conchale inférieure sur laquelle se fixe le cornet nasal inférieur.

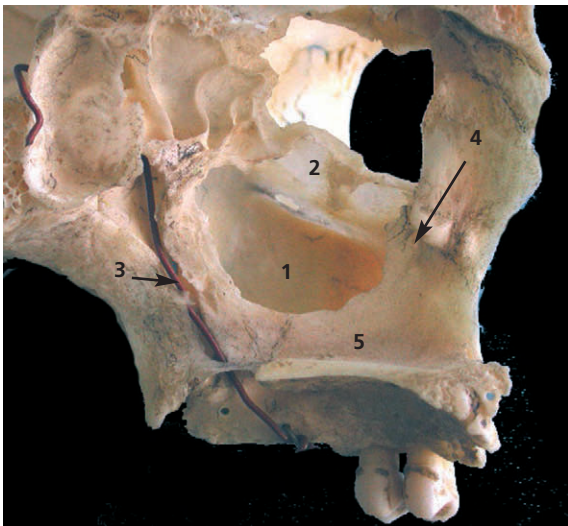


Fig. 1.40

La partie nasale de la base du maxillaire est plane et centrée par le hiatus maxillaire (1). Au-dessus du hiatus : les cellules maxillaires (2); en arrière : le trigone maxillaire creusé du sillon grand palatin (3); en dessous, l'os constitue la paroi latérale du méat inférieur (5); en avant, la gouttière lacrymale (4).

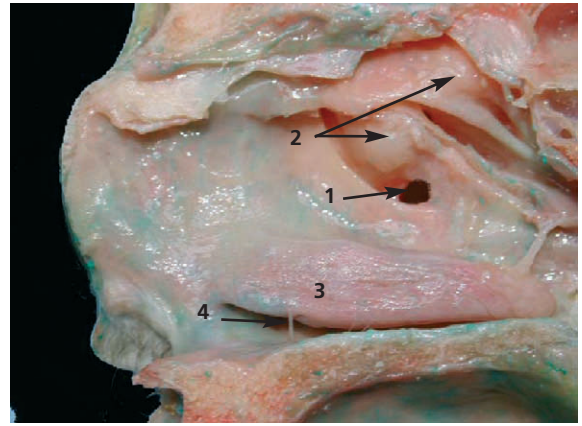


Fig. 1.41

Partie nasale de la base du maxillaire. Le hiatus maxillaire (1) est réduit par l'interposition des labyrinthes ethmoïdaux (2). Le cornet nasal inférieur (3) constitue, avec la gouttière inférieure, le méat inférieur (4).

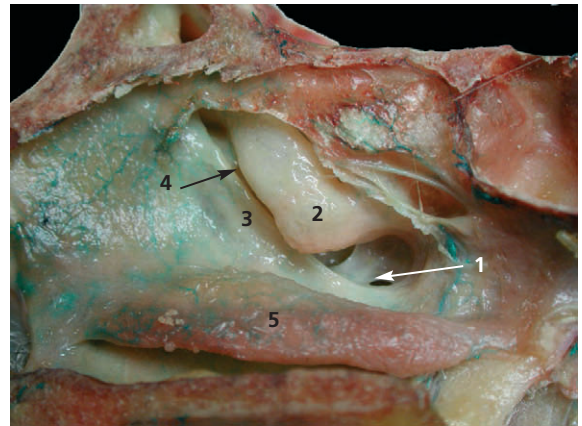


Fig. 1.42

Partie nasale de la base du maxillaire. 1 : hiatus maxillaire; 2 : bulle ethmoïdale; 3 : processus unciné de l'ethmoïde; 4 : gouttière uncinillaire; 5 : cornet nasal inférieur.

En arrière du hiatus, la surface de l'os est rugueuse et constitue le trigone palatin qui est creusé d'une gouttière oblique en bas et en avant, le sillon grand palatin, qui forme, avec la face latérale de la lame verticale du palatin, le canal grand palatin. Le canal grand palatin livre passage à l'artère et aux veines palatines descendantes et aux nerfs palatins (grand palatin et palatins accessoires).

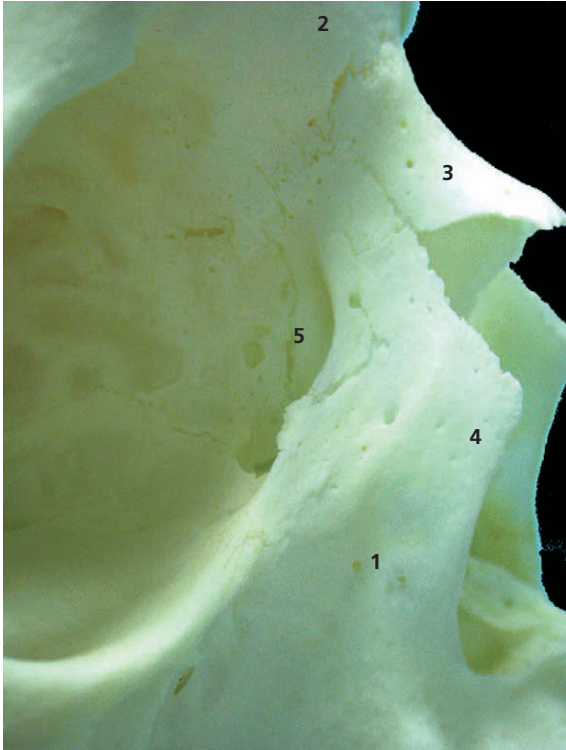
Au-dessous du hiatus, l'os est marqué d'une large gouttière horizontale répondant au méat nasal inférieur.

## Processus

Trois processus prolongent l'os maxillaire. En dehors du processus alvéolaire qui n'a aucune articulation et qui supporte les dents, les deux autres processus sont articulés avec des os voisins du massif facial pour constituer les cavités nasales.

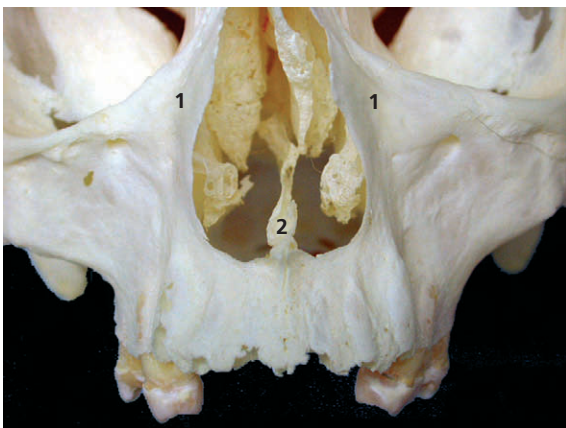
## Processus frontal (figures 1.43 à 1.45)

Cette lame osseuse aplatie transversalement regarde en avant et en dehors, et forme, en s'articulant avec les os nasaux, la partie antéro-latérale de la paroi latérale des cavités nasales, formant avec son homologue controlatéral l'orifice piriforme.



**Fig. 1.43**

Le processus frontal du maxillaire (1) s'articule en haut avec le frontal (2) et l'os nasal (3). Son versant antérieur est lisse (4), et son champ postérieur s'articule avec l'os nasal (5).



**Fig. 1.44**

Les deux processus frontaux (1) forment avec les processus palatins (2) l'ouverture piriforme.



**Fig. 1.45**

Face médiale du processus frontal du maxillaire (1). Sur la crête conchale inférieure s'insère le cornet nasal inférieur (2). 3 : os nasal; 4 : sinus sphénoïdal.

La face latérale se divise en deux champs : l'un antérieur, lisse, qui s'articule en haut avec l'os frontal et l'os nasal et sur laquelle s'insèrent les muscles orbiculaires de l'œil et releveur de la lèvre supérieure et de l'aile du nez; l'autre, oblique en dedans, constitue la portion antérieure du sillon lacrymal en s'articulant avec l'os lacrymal.

La face médiale répond à la portion antéro-latérale de la cavité nasale et présente deux crêtes horizontales : la crête ethmoïdale et la crête conchale qui donnent respectivement insertion aux cornets nasaux moyen et inférieur.

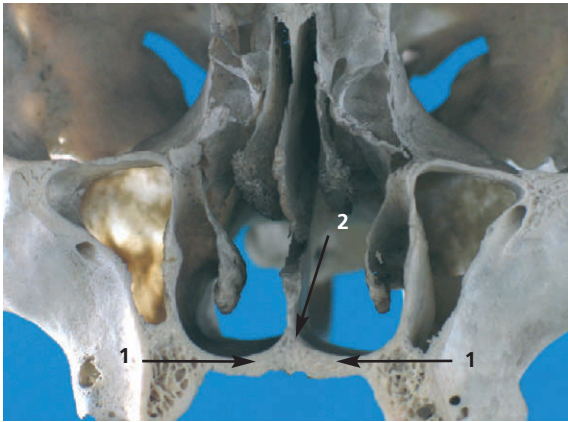
## Processus palatin (figures 1.46 à 1.48)

De forme générale triangulaire, il s'unit avec son homologue et les lames horizontales du palatin pour former le palais osseux.

Sa face supérieure, lisse et concave, forme le plancher des cavités nasales.

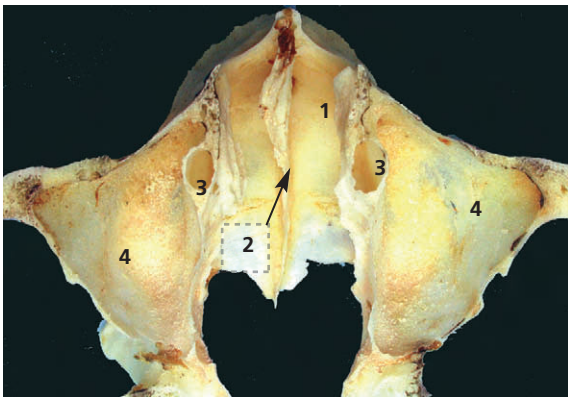
Sa face inférieure est rugueuse et creusée de gouttières marquant le passage du pédicule grand palatin.

La réunion des deux bords médiaux forme sur la face supérieure une crête sur laquelle vient se fixer le vomer. Sur la face inférieure, la réunion des deux processus est matérialisée par une fine suture qui peut parfois former une éminence plus ou moins développée : le torus palatin.



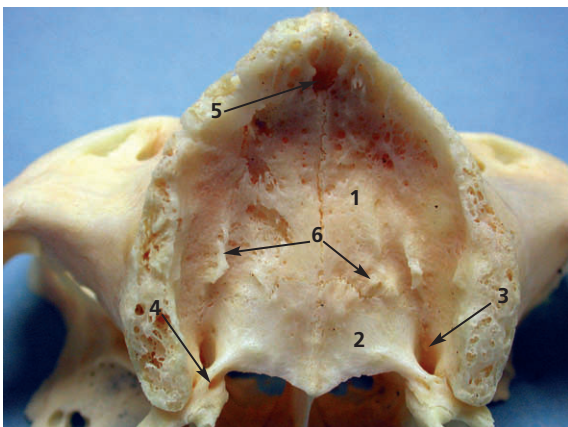
**Fig. 1.46**

Le processus palatin du maxillaire (1) s'articule avec son homologue pour former la partie antérieure du palais osseux. 2 : crête nasale.



**Fig. 1.47**

Processus palatin du maxillaire (1), vue endonasale. 2 : crête nasale; 3 : lame horizontale du palatin; 4 : sinus maxillaire.



**Fig. 1.48**

Processus palatin du maxillaire (1) (vue buccale), qui s'unit à son homologue et à la lame horizontale du palatin (2). 3 : foramen grand palatin; 4 : foramen accessoire; 5 : foramen incisif; 6 : spicules osseux bordant les gouttières du pédicule grand palatin.

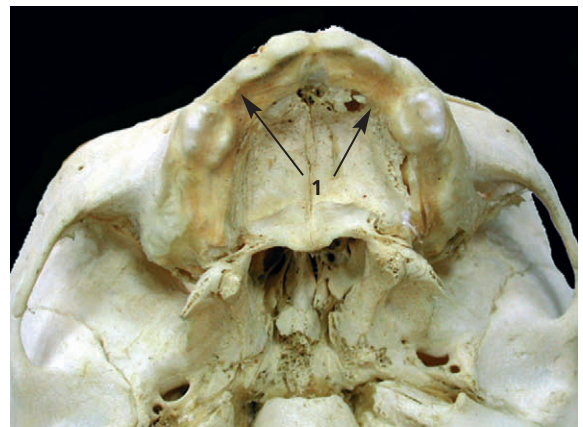
## Processus alvéolaire (figures 1.49 à 1.54)

Ce processus limite en bas les faces antéro-latérale et infra-temporale du maxillaire. Il décrit une courbe à concavité médiale et suit dans son développement et son évolution les différentes phases de la mise en place des dents. C'est la structure la plus sujette à variation. Ce processus est constitué de deux lames de tissu compact, les jugums alvéolaires, unis par des trabécules au tissu spongieux contenant les dents. La forme de ce processus varie de la région incisive à la région molaire.



**Fig. 1.49**

Processus alvéolaire du maxillaire d'un enfant de 20 mois (1).



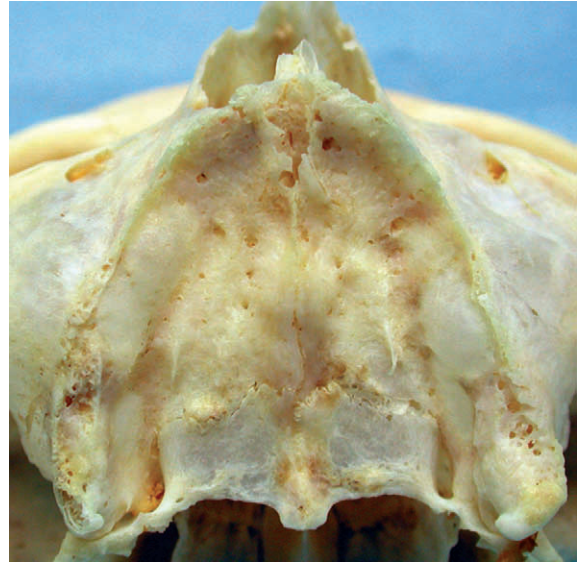
**Fig. 1.50**

Vue palatine des processus alvéolaires du maxillaire d'un enfant de 20 mois (1).



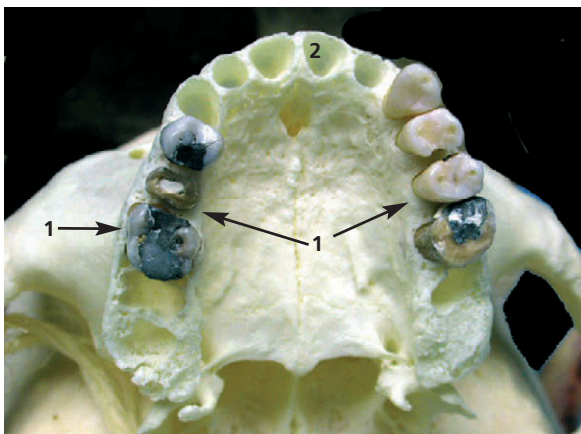
**Fig. 1.51**

Vue de profil d'un maxillaire et d'une mandibule d'un enfant de 5 ans.



**Fig. 1.53**

Processus alvéolaire du maxillaire d'un sujet édenté. Chez ce sujet, une forte résorption a réduit transversalement les processus alvéolaires.



**Fig. 1.52**

Aspect des processus alvéolaires chez un sujet denté. 1 : jugum alvéolaire; 2 : alvéoles dentaires.



**Fig. 1.54**

La forme des processus alvéolaires du maxillaire peut être modifiée par des troubles de croissance ou des anomalies congénitales.

## Sinus maxillaire

Les sinus de la face apparaissent à partir du 3<sup>e</sup> mois de la vie fœtale. Ils sont constitués par des évaginations des cavités nasales dans les os du massif facial. À la naissance, le rapport entre le volume du crâne et du squelette facial est de 1/7<sup>e</sup>. Le développement dentaire et celui des sinus paranasaux vont progressivement réduire ce rapport (figures 1.55 et 1.56).

## Développement

Le sinus maxillaire existe dès la 12<sup>e</sup> semaine de la vie fœtale. Il est visible radiologiquement dès l'âge de 5 mois. Son volume croît très rapidement dans l'enfance jusqu'à l'âge de 12 ans. Son développement est parallèle à celui de l'os

maxillaire et des dents, et il occupe progressivement le volume osseux libéré par les dents. À 6 ans, la cavité prend sa forme pyramidale et commence à être visible sur les radiographies. Après 12 ans, il croît plus lentement pour se stabiliser avec l'éruption des dernières molaires (figures 1.57 à 1.69).



**Fig. 1.55**

Tête d'un fœtus de 3 mois et demi montrant le rapport entre le volume crânien et celui du massif facial.



**Fig. 1.56**

Tête d'un fœtus de 8 mois montrant une légère augmentation du rapport entre le volume crânien et celui du massif facial.



**Fig. 1.57**

Tête d'un nouveau-né montrant le rapport entre le volume crânien et celui du massif facial.



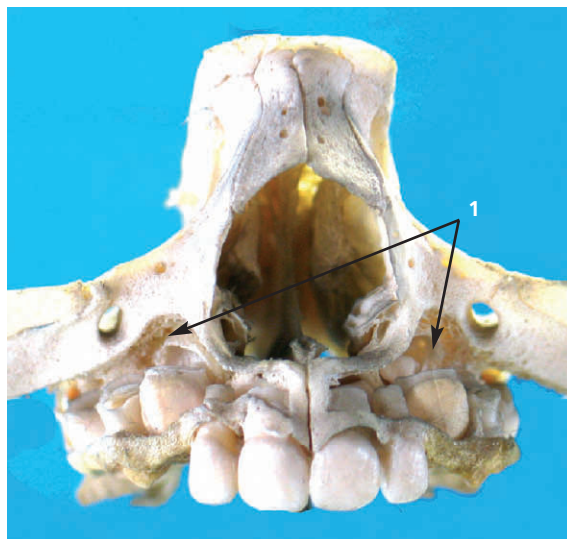
**Fig. 1.58**

Tête d'un enfant de 2 ans. Le rapport entre le volume crânien et le massif facial est de 1/4.



**Fig. 1.59**

Tête d'un enfant de 4 ans montrant le rapport entre le volume crânien et celui du massif facial.



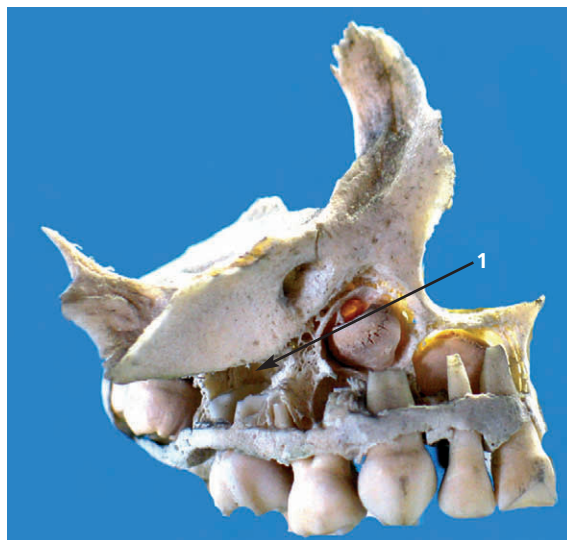
**Fig. 1.61**

Maxillaire d'un enfant de 10 mois. La faible hauteur de l'os maxillaire et la présence des germes dentaires limitent le volume résiduel dévolu au sinus maxillaire (1).



**Fig. 1.60**

Tête d'un adulte montrant le rapport entre le volume crânien et celui du massif facial.



**Fig. 1.62**

Vue de profil d'un maxillaire d'un enfant de 24 mois. L'évolution dentaire a libéré de la place dans le secteur prémolaire (1).



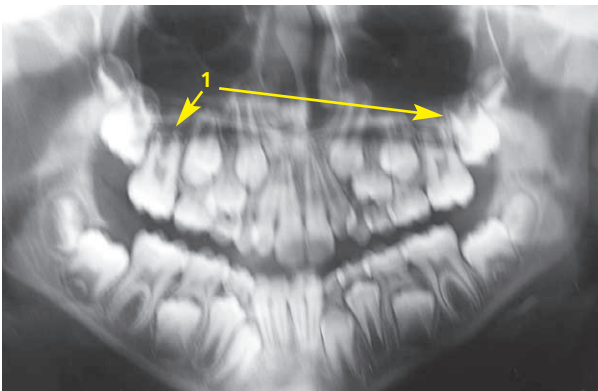
**Fig. 1.63**

Vue de profil d'un maxillaire d'un enfant de 5 ans.



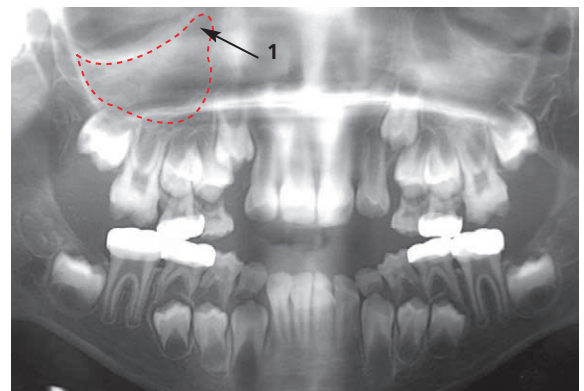
**Fig. 1.66**

Maxillaire d'un enfant de 8 ans.



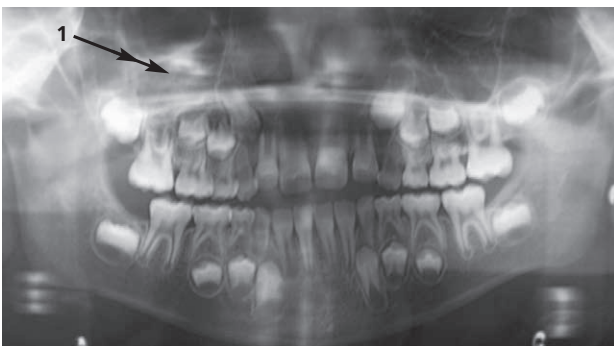
**Fig. 1.64**

Radiographie panoramique d'un enfant de 5 ans. Les limites du sinus maxillaire se confondent avec la projection des cavités orbitaires (1).



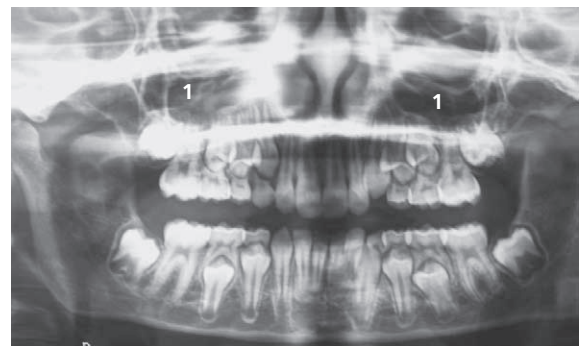
**Fig. 1.67**

Panoramique d'un enfant de 9 ans. Ici, le sinus maxillaire présente une expansion dans le processus frontal du maxillaire (1).



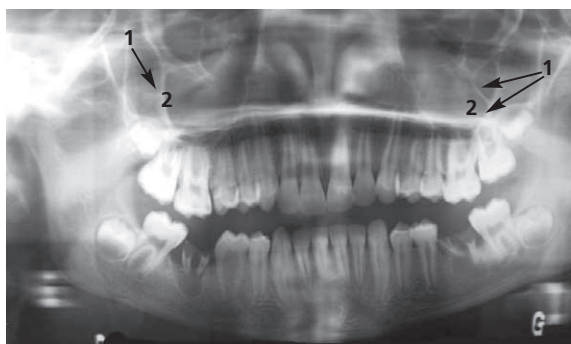
**Fig. 1.65**

Panoramique d'un enfant de 8 ans. Le sinus maxillaire est bien visible.



**Fig. 1.68**

Panoramique d'un enfant de 10 ans. Le sinus maxillaire est bien développé (1).



**Fig. 1.69**

Radiographie panoramique d'un enfant de 12 ans. Les sinus maxillaires (2) présentent des cloisonnements (1).

## Sinus adulte (figures 1.70 à 1.75)

Les proportions d'un sinus adulte varient de manière importante d'un sujet à l'autre et parfois, chez un même sujet d'un côté à l'autre. On distingue ainsi :

1. les petits sinus qui pourraient être dus à un arrêt de développement de la cavité;
2. les sinus moyens qui occupent tout le corps de l'os. Ce sont les plus fréquents;
3. les grands sinus qui envoient des prolongements dans les os voisins.



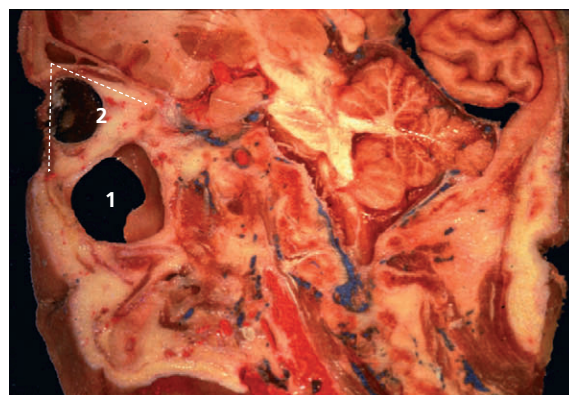
**Fig. 1.70**

Coupe anatomique frontale montrant un petit sinus (1) de la hauteur du cornet nasal inférieur (2).



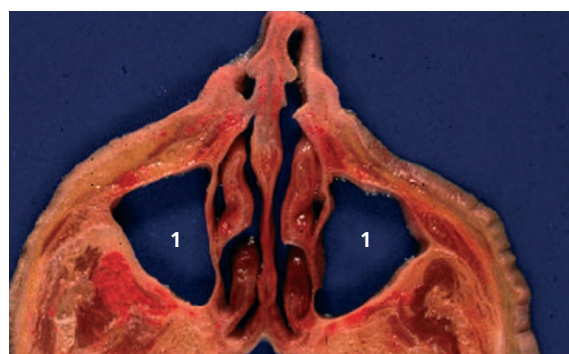
**Fig. 1.71**

Coupe anatomique axiale montrant des sinus asymétriques : d'un côté un sinus de taille moyenne (1) et de l'autre un petit sinus (2).



**Fig. 1.72**

Coupe anatomique parasagittale montrant un sinus de taille moyenne (1). Son volume est équivalent à celui de la cavité orbitaire (2).



**Fig. 1.73**

Coupe anatomique axiale montrant deux sinus de grande taille (1).



Fig. 1.74

Coupe anatomique coronale montrant un sinus de très grande taille (1) chez un sujet édenté.

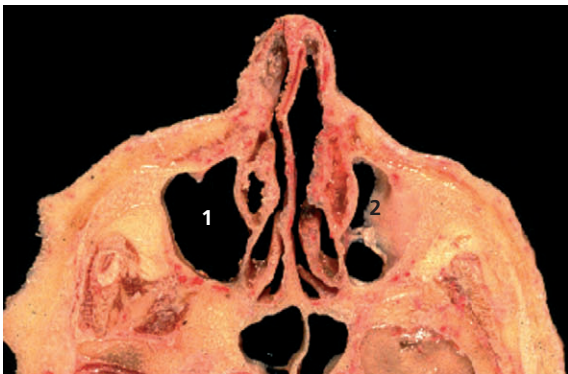


Fig. 1.75

Coupe anatomique axiale montrant un sinus de taille moyenne (1) et un sinus réduit transversalement (2).

### Parois (figures 1.76 à 1.92)

Elles correspondent grossièrement aux différentes faces de l'os.

La paroi antéro-latérale est épaisse dans sa partie inférieure, et s'amincit rapidement jusqu'au rebord orbitaire inférieur. Chez l'enfant, elle contient les germes dentaires.

La paroi postéro-latérale est généralement épaisse (plus de 2 mm), et contient le pédicule alvéolaire postéro-supérieur.

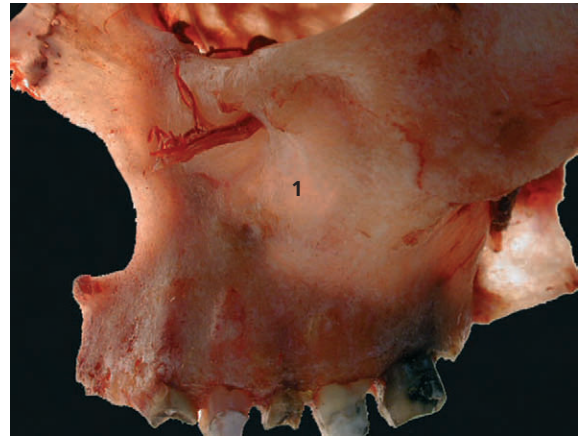


Fig. 1.76

La paroi antéro-latérale du sinus maxillaire est très mince dans sa partie supérieure (1).

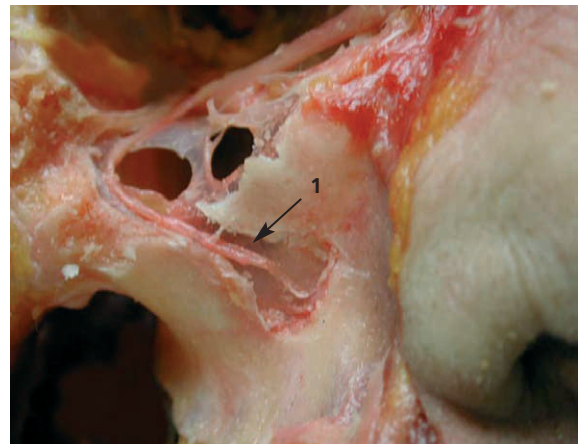
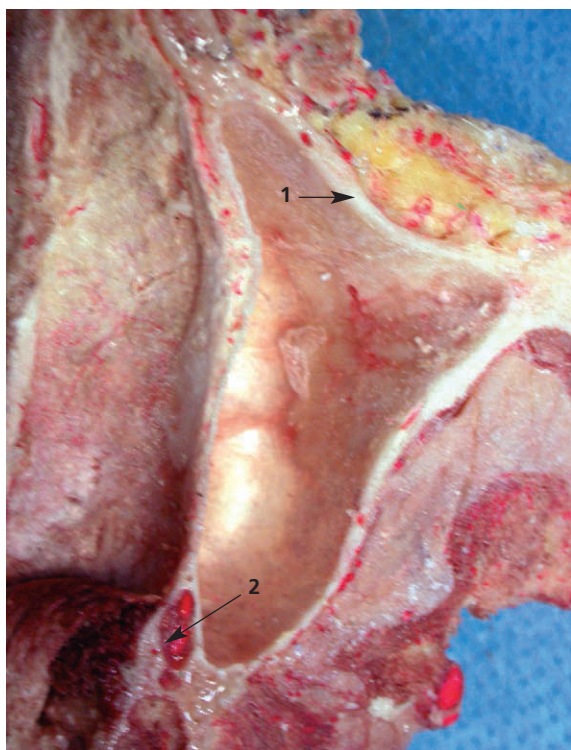


Fig. 1.77

La paroi antéro-latérale du sinus maxillaire contient le pédicule alvéolaire supéro-antérieur (1).

La paroi supérieure, ou toit du sinus, est particulièrement mince, et est creusée de la gouttière et du conduit infra-orbitaire.

La paroi médiale est la plus complexe, car le large orifice du hiatus maxillaire est partiellement comblé par le cornet nasal inférieur, dans sa partie basse, et le labyrinthe ethmoïdal et les différents prolongements qui y sont annexés, dans sa partie haute. Cette paroi présente le canal ostial qui fait communiquer le sinus maxillaire avec la cavité nasale. Il est situé à l'union des 2/3 postérieurs et du 1/3 antérieur de l'angle formé par les parois antérieure et supérieure. Le canal ostial mesure 6 à 8 mm de long et 3 à 5 mm de diamètre.



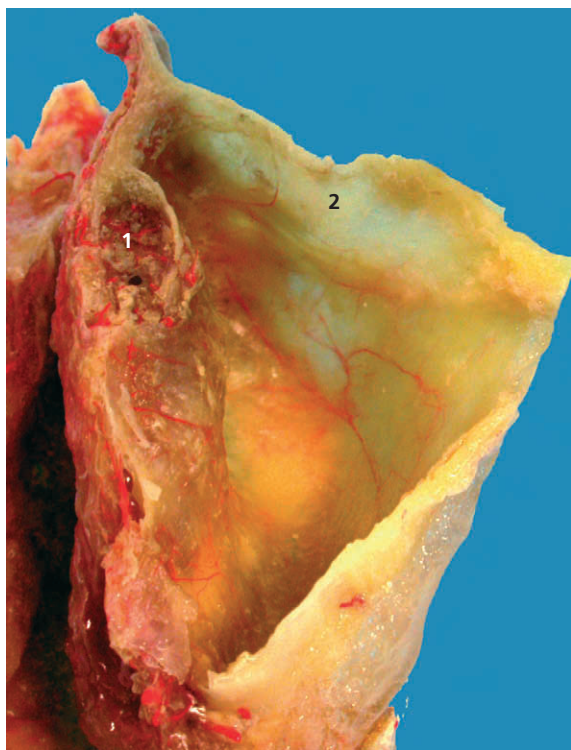
**Fig. 1.78**

La paroi antéro-latérale du sinus maxillaire (1) est mince et superficielle. 2 : conduit grand palatin.



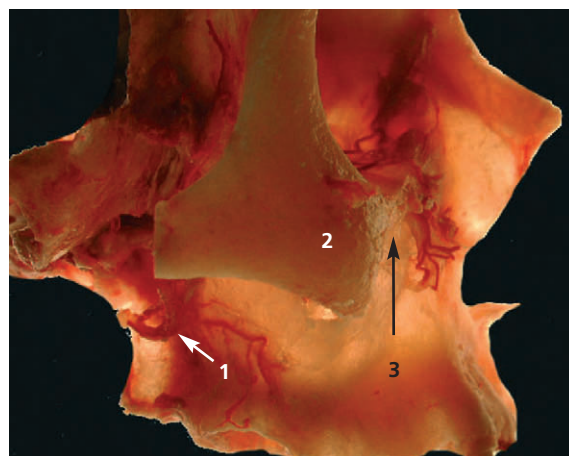
**Fig. 1.80**

Coupe anatomique frontale montrant la paroi postéro-latérale du sinus maxillaire (1). 2 : globe oculaire; 3 : labyrinthe ethmoïdal; 4 : cornet nasal inférieur.



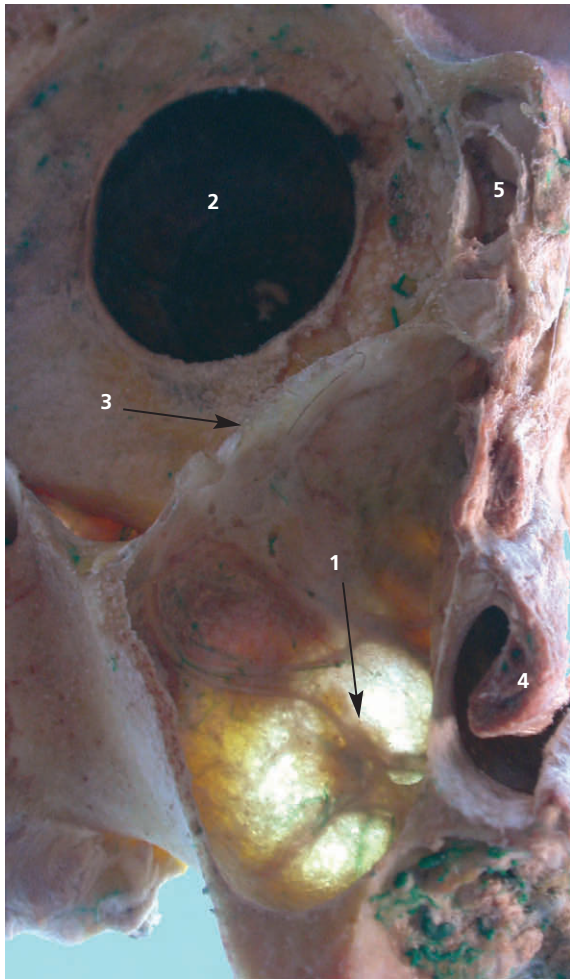
**Fig. 1.79**

Maxillaire isolé montrant la finesse de la paroi antéro-latérale. 1 : conduit lacrymo-nasal; 2 : paroi antéro-latérale.



**Fig. 1.81**

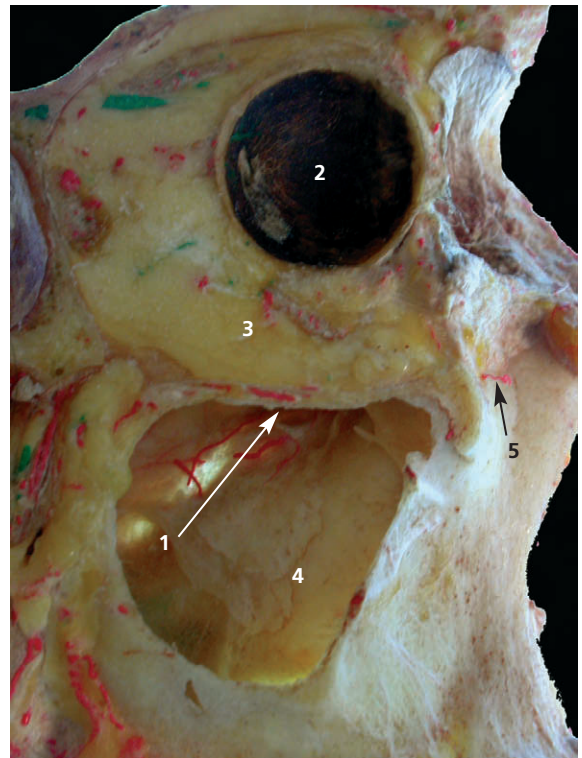
Vue en transillumination de l'os maxillaire montrant le pédicule alvéolaire postéro-supérieur (1) cheminant dans la paroi postéro-latérale du sinus maxillaire. 2 : os zygomatique; 3 : pédicule infra-orbitaire.



**Fig. 1.82**

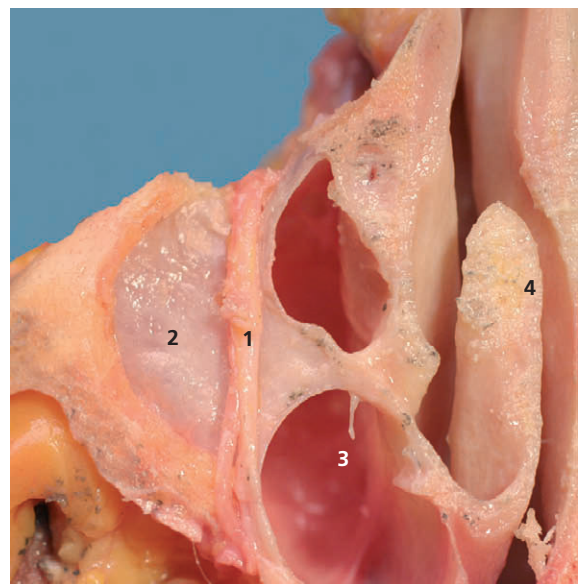
Vue en transillumination sur une coupe frontale de l'os maxillaire du pédicule alvéolaire postéro-supérieur (1) visible en transparence dans la paroi postéro-latérale du sinus maxillaire. 2 : globe oculaire; 3 : paroi supérieure du sinus maxillaire; 4 : cornet nasal inférieur; 5 : labyrinthe ethmoïdal.

Le plancher, ou bord inférieur, correspond à la partie déclive du sinus et forme une gouttière allongée dans le sens antéro-postérieur. Il surplombe les apex dentaires. Son épaisseur moyenne est de 3 à 4 mm. Dans les grands sinus, cette paroi peut être marquée par des saillies correspondant aux apex dentaires de la région prémolaire et molaire.



**Fig. 1.83**

Coupe anatomique parasagittale du sinus maxillaire et de la cavité orbitaire. La paroi supérieure (1) est très mince et contient le pédicule infra-orbitaire. 2 : globe oculaire; 3 : graisse péri-orbitaire; 4 : paroi médiale du sinus maxillaire; 5 : pédicule infra-orbitaire.



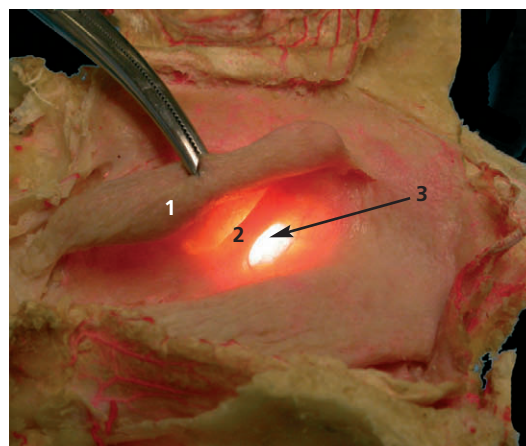
**Fig. 1.84**

Coupe anatomique axiale passant par le plafond sinusien. La pellicule osseuse a été enlevée pour montrer les rapports intimes du pédicule infra-orbitaire (1) et de la muqueuse sinusienne (2). 3 : cavité sinusienne; 4 : cornet nasal inférieur.



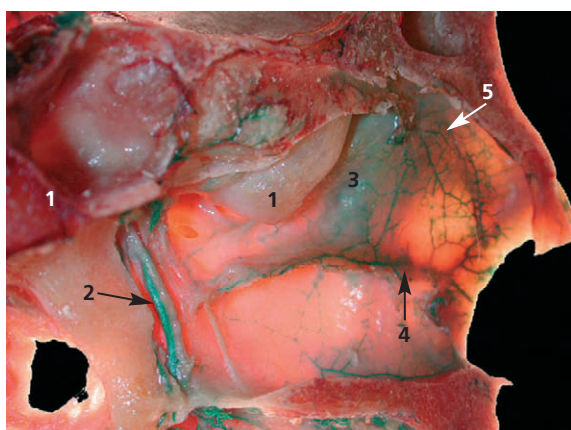
**Fig. 1.85**

Coupe anatomique parasagittale du sinus maxillaire, montrant la paroi médiale (1). 2 : cavité orbitaire; 3 : pédicule grand palatin; 4 : hiatus maxillaire.



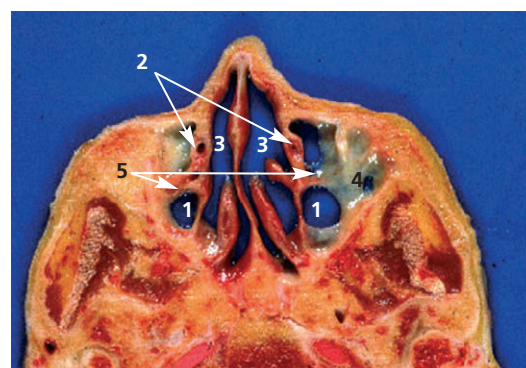
**Fig. 1.88**

Paroi médiale du sinus maxillaire en transillumination. Le cornet nasal moyen est relevé (1). 2 : processus unciné; 3 : hiatus maxillaire.



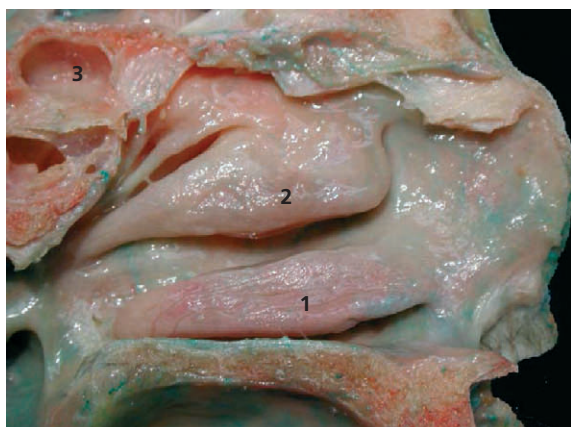
**Fig. 1.86**

Paroi médiale du sinus maxillaire en transillumination. 1 : bulle ethmoïdale; 2 : pédicule grand palatin; 3 : processus unciné; 4 : crête conchale; 5 : artère ethmoïdale antérieure.



**Fig. 1.89**

Coupe axiale du maxillaire, paroi médiale du sinus maxillaire. 1 : sinus maxillaire; 2 : conduit lacrymo-nasal; 3 : cavités nasales; 4 : muqueuse sinusienne; 5 : cloisons intrasinusiennes.



**Fig. 1.87**

Paroi médiale du sinus maxillaire, en vue nasale. 1 : cornet nasal inférieur; 2 : cornet nasal moyen; 3 : sinus sphénoïdal.



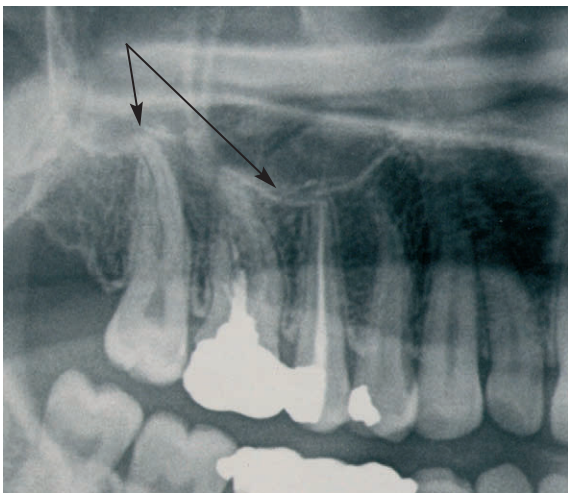
**Fig. 1.90**

La paroi inférieure du sinus maxillaire est allongée dans le sens antéro-postérieur. Elle peut être lisse ou présenter des irrégularités sous forme de cloisons plus ou moins marquées.



**Fig. 1.91**

Paroi inférieure du sinus maxillaire. Ici, un implant a été mis en place et fait saillie à travers la muqueuse.



**Fig. 1.92**

Radiographie panoramique recadrée sur la région molaire, montrant les rapports de la paroi inférieure du sinus maxillaire et des dents.

## Extensions (figures 1.93 à 1.95)

Quand le sinus est très développé, il peut présenter des prolongements dans les os voisins. Le prolongement antérieur dans le processus frontal du maxillaire est fréquent, et peut gêner la mise en place d'un implant dans la région canine.



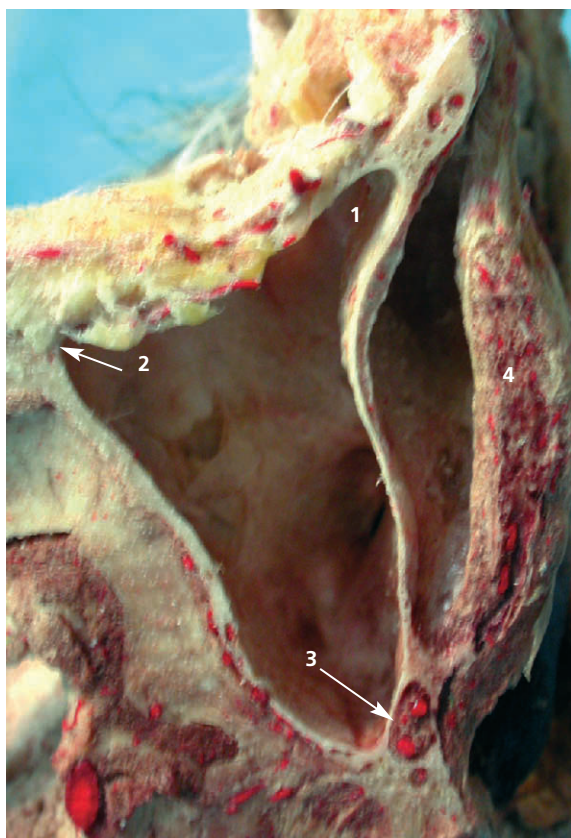
**Fig. 1.93**

Coupe anatomique passant par une molaire et montrant un prolongement inter-radicaire (1) du sinus maxillaire (2).



**Fig. 1.94**

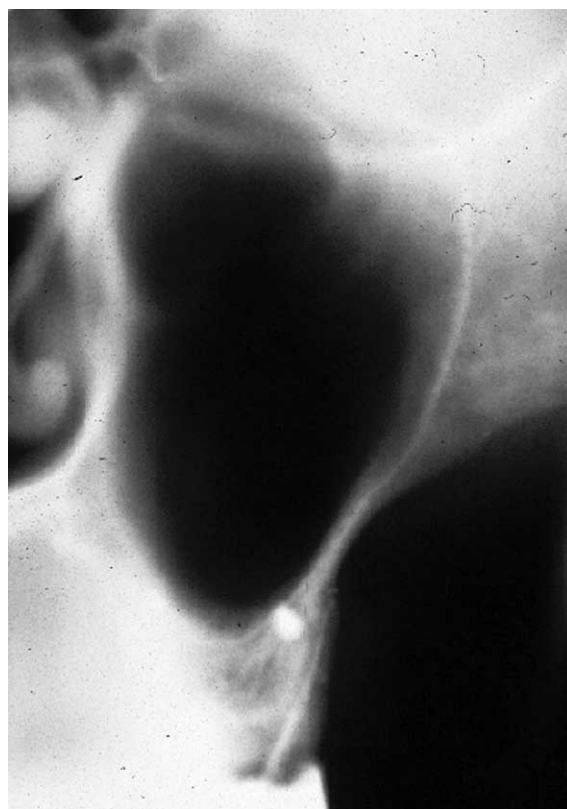
Reconstruction scanner 3D montrant, chez un enfant de 13 ans, des extensions zygomatiques (1) pneumatisant complètement cet os.



**Fig. 1.95**

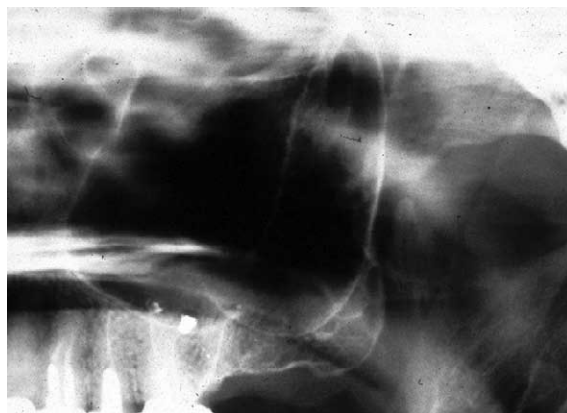
Coupe anatomique dans le plan axial, montrant un prolongement antérieur du sinus maxillaire (1) dans le processus frontal du maxillaire. 2 : prolongement zygomatique; 3 : pédicule grand palatin; 4 : cornet nasal inférieur.

Le prolongement zygomatique est très fréquent, et peut pneumatiser complètement cet os. Le prolongement alvéolaire peut s'immiscer entre les racines dentaires, d'où certaines complications des traitements endodontiques ([figures 1.96 et 1.97](#)).



**Fig. 1.96**

Coupe dans le plan coronal d'un Scanora® montrant un dépassement de pâte d'obturation en contact direct avec la muqueuse sinusienne.



**Fig. 1.97**

Coupe dans le plan parasagittal d'un Scanora® montrant un dépassement de pâte d'obturation en contact direct avec la muqueuse sinusienne.

## Configuration interne (figures 1.98 à 1.101)

La configuration interne des sinus est très variable. Le sinus peut être lisse et régulier ou présenter des cloisons plus ou moins importantes pouvant aboutir à une séparation de la cavité sinusienne en deux ou plusieurs cavités.



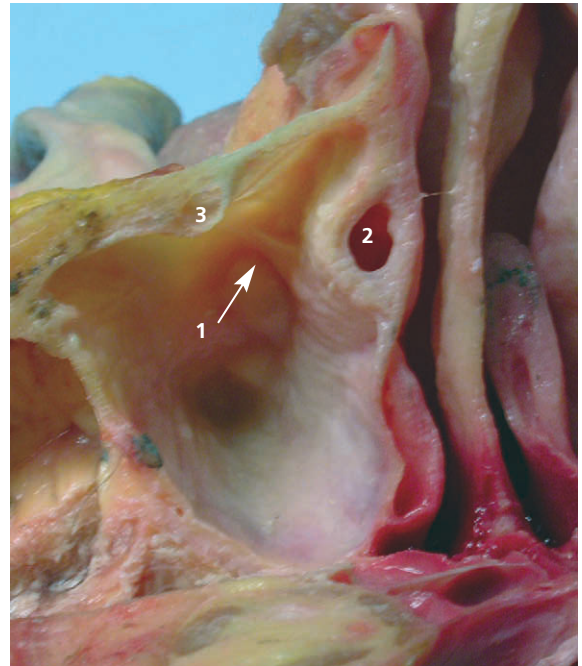
**Fig. 1.98**

Coupe anatomique dans le plan coronal montrant un sinus cloisonné.



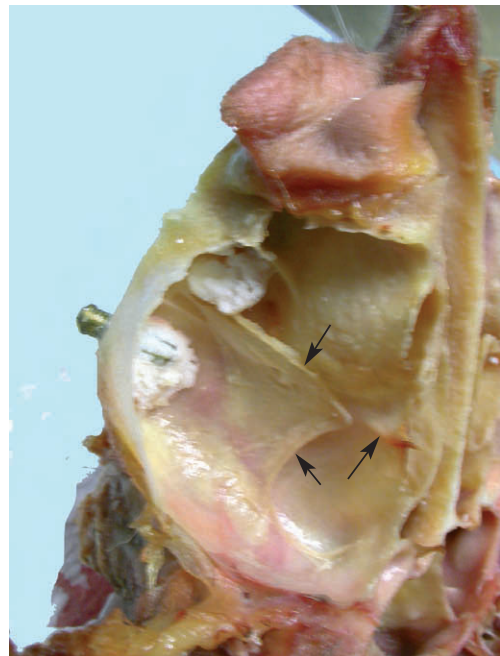
**Fig. 1.99**

Coupe anatomique dans le plan coronal montrant un sinus de taille moyenne sans cloisonnement.



**Fig. 1.100**

Coupe anatomique axiale d'un sinus maxillaire gauche présentant une crête transversale de faible hauteur dans sa partie antérieure (1). 2 : conduit lacrymo-nasal; 3 : foramen infra-orbitaire.



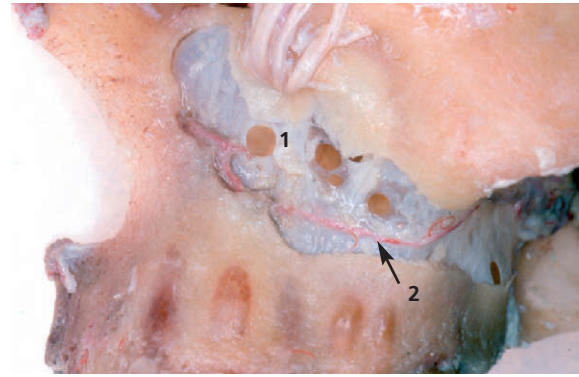
**Fig. 1.101**

Coupe anatomique dans le plan axial sur un sinus maxillaire présentant des cloisons transversales et longitudinales.

## Vascularisation (figures 1.102 à 1.109)

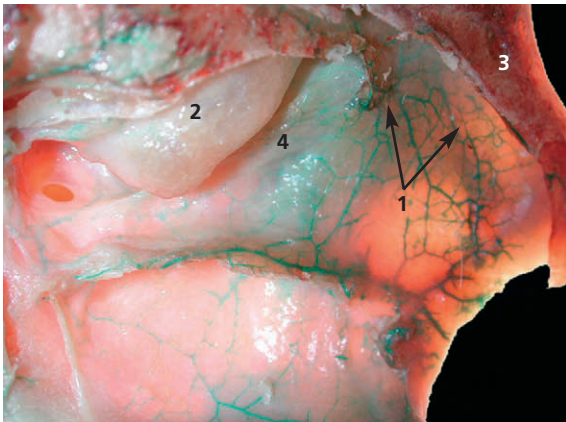
La vascularisation du sinus maxillaire est assurée essentiellement par différentes branches collatérales de l'artère maxillaire complétée par les rameaux ethmoïdaux de l'artère ophtalmique :

1. l'artère infra-orbitaire qui chemine dans le plancher de l'orbite assure essentiellement la vascularisation du toit du sinus et de sa partie antéro-latérale ;
2. l'artère alvéolaire postéro-supérieure se distribue en des branches latérales, médiales et inférieures, et assure une grande partie de la partie postérieure du sinus ;
3. l'artère palatine descendante donne des rameaux à la partie postérieure de la paroi médiale du sinus ;
4. les artères ethmoïdales antérieure et postérieure participent à la vascularisation de la partie supérieure de la cloison médiale.



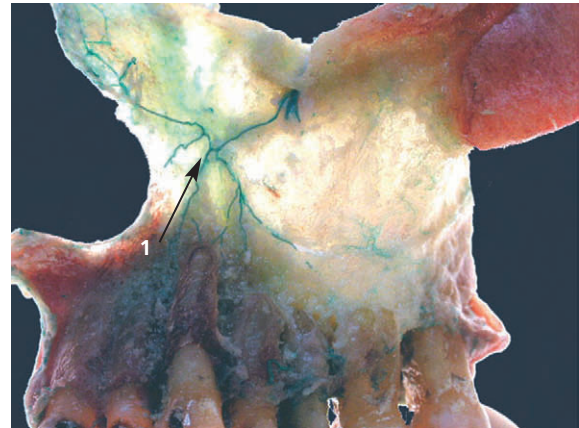
**Fig. 1.104**

Dissection de la paroi latérale du sinus maxillaire montrant la situation entre la corticale osseuse et la membrane sinusienne (1) de l'artère alvéolaire postéro-supérieure (2).



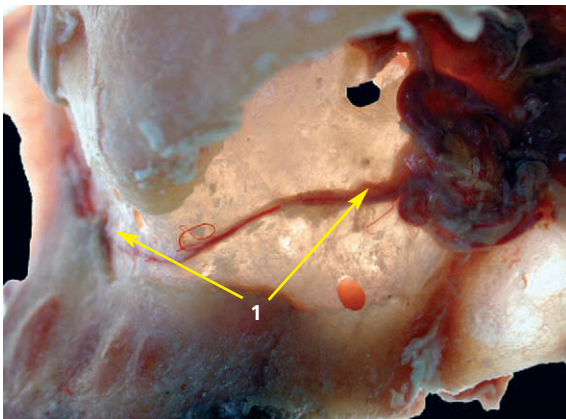
**Fig. 1.102**

Vue en transillumination de la paroi médiale du sinus maxillaire montrant la distribution de l'artère ethmoïdale antérieure (1). 2 : bulle ethmoïdale ; 3 : os nasal ; 4 : processus unciné.



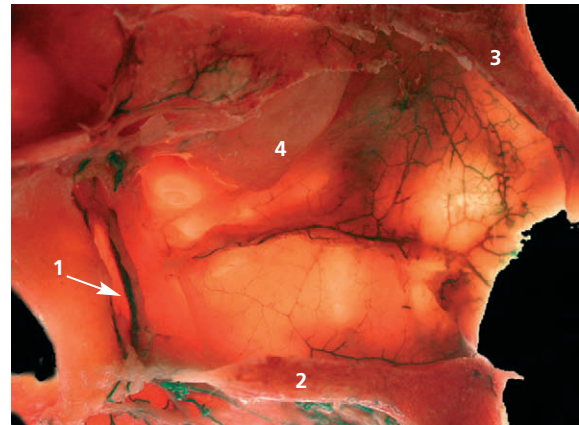
**Fig. 1.105**

Vue en transillumination de la paroi latéro-latérale du sinus maxillaire, montrant le trajet de l'artère alvéolaire antéro-supérieure (1) et sa distribution.



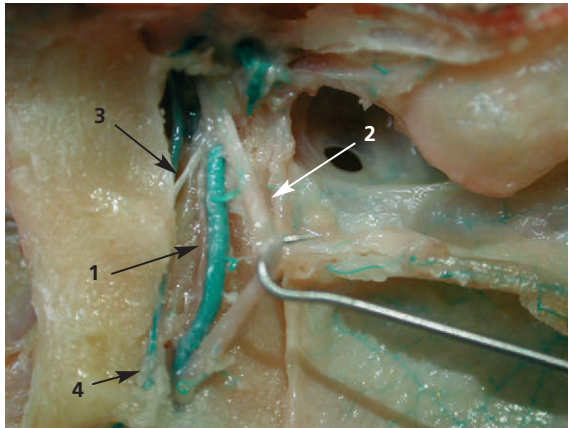
**Fig. 1.103**

Vue en transillumination de la paroi latérale du sinus maxillaire montrant le trajet de l'artère alvéolaire postéro-supérieure (1), qui va s'anastomoser en avant avec les branches de l'artère infra-orbitaire.



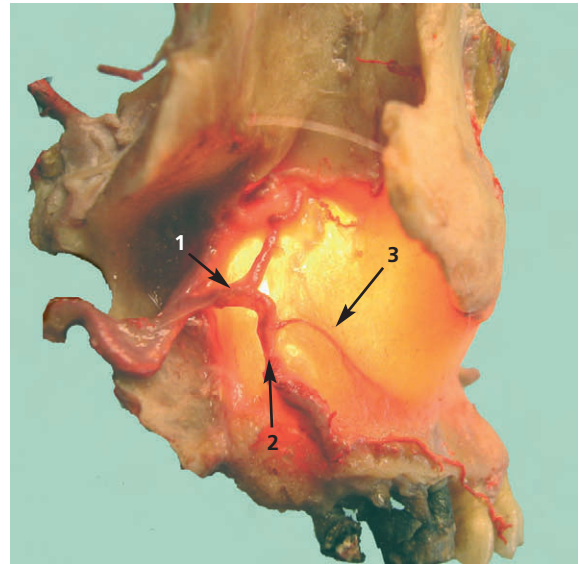
**Fig. 1.106**

Vue en transillumination de la paroi médiale du sinus maxillaire montrant le pédicule grand palatin (1). 2 : processus palatin du maxillaire ; 3 : os nasal ; 4 : bulle ethmoïdale.



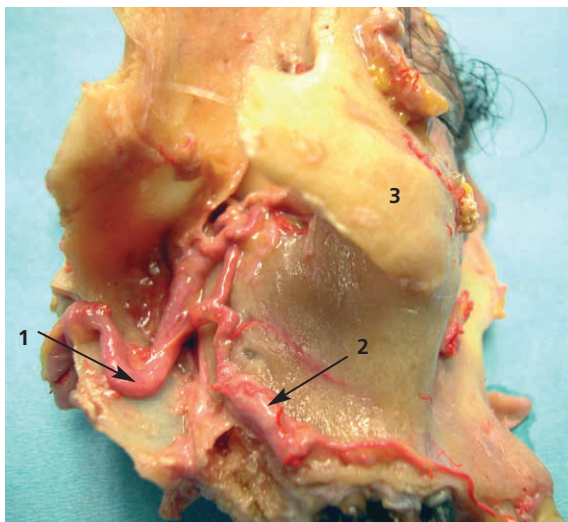
**Fig. 1.107**

Dissection du conduit grand palatin montrant les éléments du pédicule. 1 : artère palatine descendante; 2 : nerf grand palatin; 3 : nerf palatin accessoire; 4 : artère palatine accessoire.



**Fig. 1.109**

Vue en transillumination de l'artère alvéolaire postéro-supérieure (1) montrant une branche latérale (2) et une branche médiale (3).



**Fig. 1.108**

Dissection de l'artère maxillaire (1) et de sa branche alvéolaire postéro-supérieure (2). 3 : os zygomatique.

## Pour en savoir plus

- Caliot C, Midy D, Plessis JL. The surgical anatomy of the middle nasal meatus. *Surg Radiol Anat* 1990; 12 : 97–101.
- de Lima Navarro J, de Lima Navarro P. The nasal cavity and paranasal sinuses. Berlin : Springer-Verlag; 1997. 145 p.
- Demard F, Charvet B. Les sinus de la face. *Otorhino-laryngologie* 1982; 31 : 449–60.
- Larsen WJ. Embryologie humaine. 2<sup>e</sup> éd. française. Paris, Bruxelles : de Boeck Université; 2004.
- Libersa C, Laude M, Libersa JC. La pneumatisation des cavités annexes des fosses nasales au cours de la croissance. *Anat Clin* 1980; 2 : 265–72.



## Région ptérygo-palato-tubérositaire

B. Cannas

### PLAN DU CHAPITRE

Support osseux	32
Environnement anatomique	34
Moyens d'investigation	39
Imagerie et procédures chirurgicales	42
Conclusion	43

## Support osseux (figures 2.1 à 2.8)

La région ptérygo-palato-tubérositaire (PPT), située en arrière des arcades dentaires maxillaires, est une zone complexe.

Elle est constituée de trois os dont l'encastrement réalise une architecture très résistante, propice à la recherche d'ancrage implantaire. Cet assemblage de pièces osseuses constitue le pilier de résistance de la partie postérieure de l'os maxillaire.

Trois os sont concernés : l'os maxillaire (tubérosité), l'os palatin (processus pyramidal) et l'os sphénoïde (processus ptérygoïde).

La présence de sutures osseuses très intimes de type « synostose » rend très difficile l'individualisation de ces pièces osseuses avec les outils d'imagerie – radiographie standard ou scanner. La compréhension de cet assemblage est plus facile en observant les os éclatés et leur imbrication.



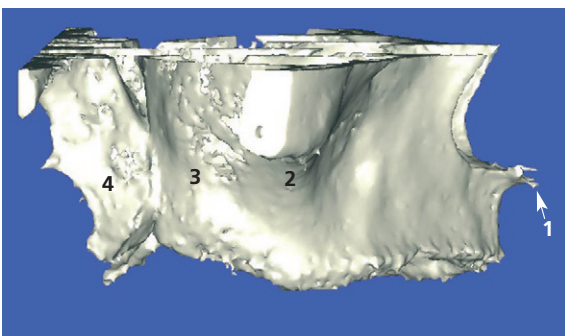
**Fig. 2.1**

Vue latérale de la région PPT sur un crâne sec. La région PPT est constituée de trois os : maxillaire (1), palatin (2) et sphénoïde (3).



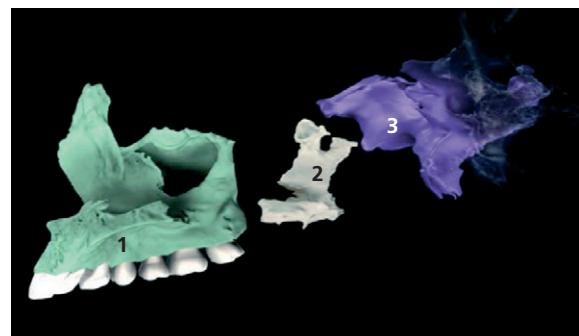
**Fig. 2.3**

Vue inférieure et médiale de la région PPT sur os sec : tubérosité du maxillaire (1), processus pyramidal du palatin (2) et processus ptérygoïde du sphénoïde (3).



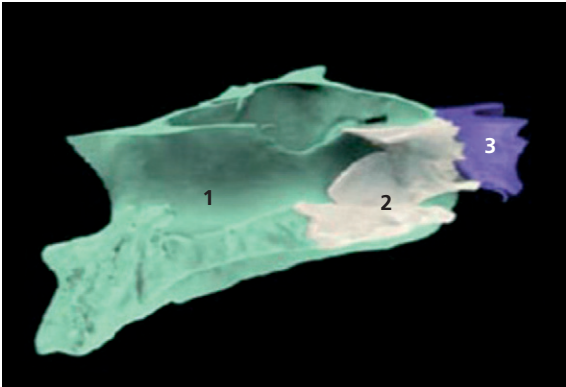
**Fig. 2.2**

Vue latérale 3D de la région PPT chez le sujet édenté. 1 : épine nasale antérieure; 2 : processus zygomatique du maxillaire; 3 : tubérosité maxillaire; 4 : face latérale de la lame latérale du processus ptérygoïde. Logiciel SimPlant®, Materialise.



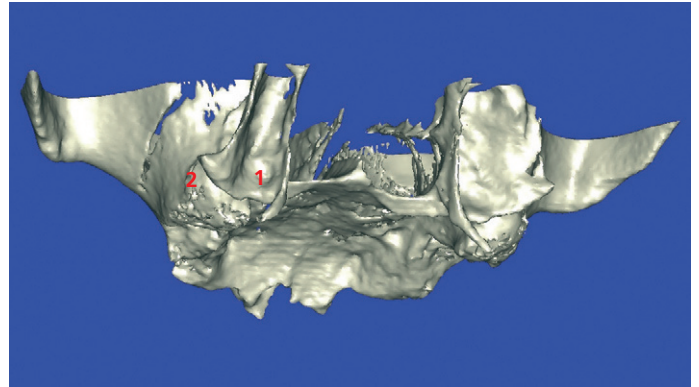
**Fig. 2.4**

Modélisation 3D. Vue médiale isolée des pièces osseuses constituant la région PPT. 1 : os maxillaire; 2 : os palatin; 3 : os sphénoïde.



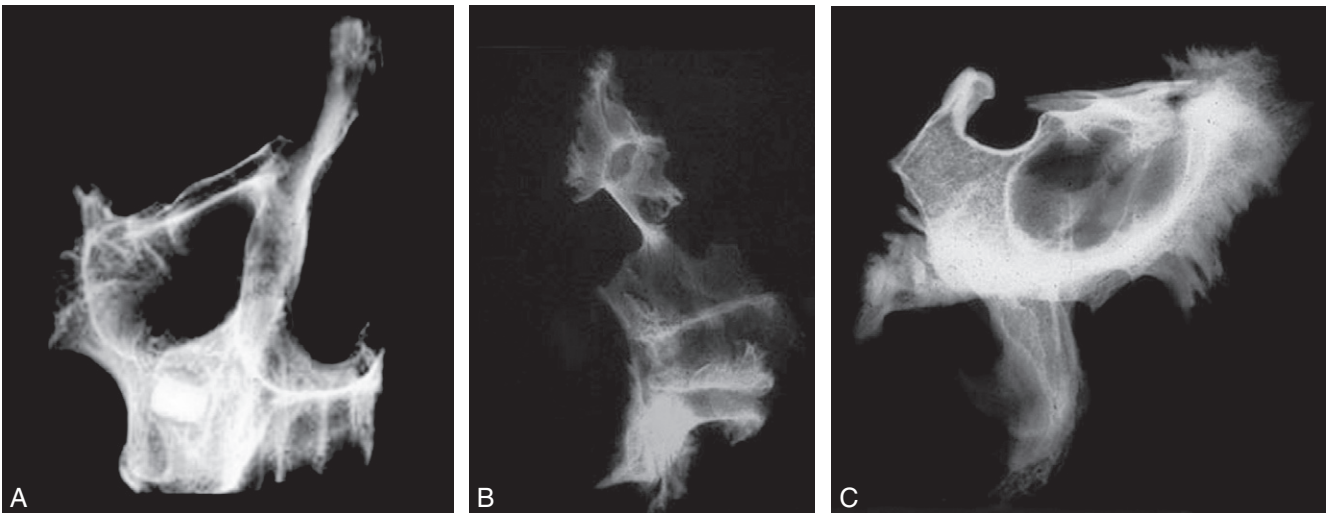
**Fig. 2.5**

Vue médiale des trois os constituant la région PPT. 1 : os maxillaire; 2 : os palatin; 3 : processus ptérygoïde.



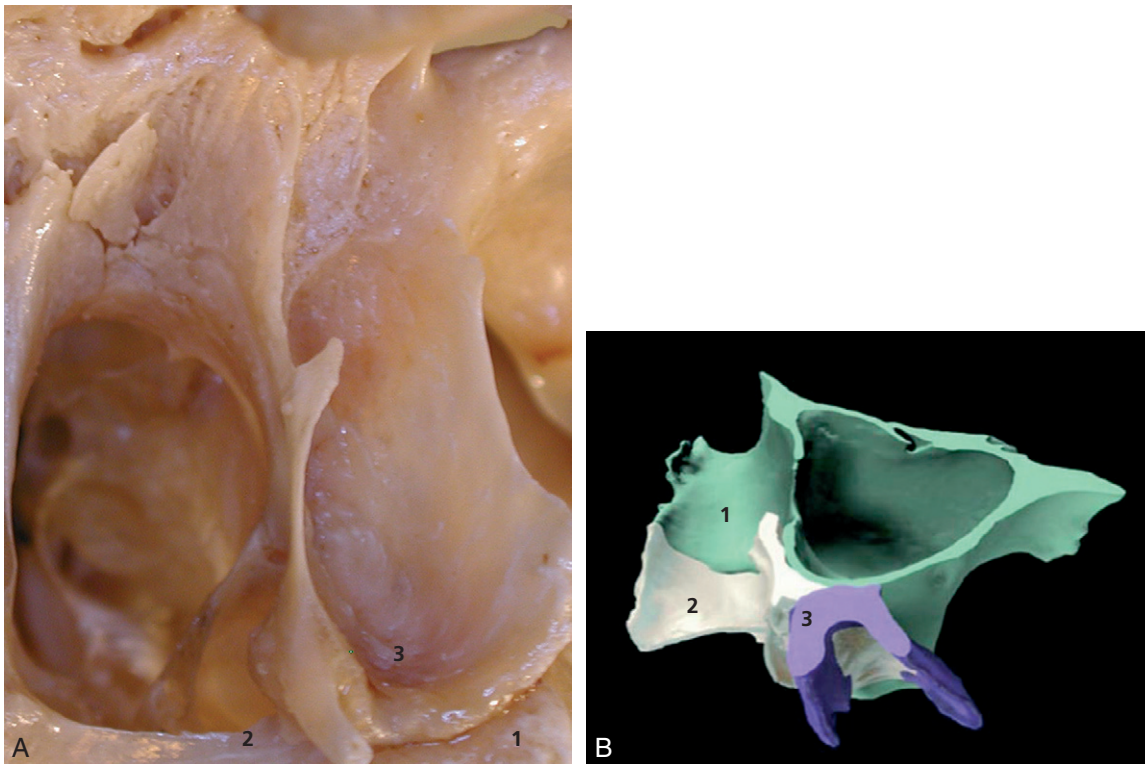
**Fig. 2.6**

Scanner 3D. Vue postérieure de la région PPT. La reconstruction 3D du scanner à rayons X ne permet pas de distinguer les sutures entre les pièces osseuses constituant cette région. 1 : fosse ptérygoïde; 2 : tubérosité maxillaire.



**Fig. 2.7**

La compréhension de l'assemblage de la région PPT est plus facile en observant les os éclatés et leur imbrication. Radiographie des trois os de la région PPT : os maxillaire vu de face (A), os palatin vu de profil (B) et os sphénoïde vu de profil (C).



**Fig. 2.8**

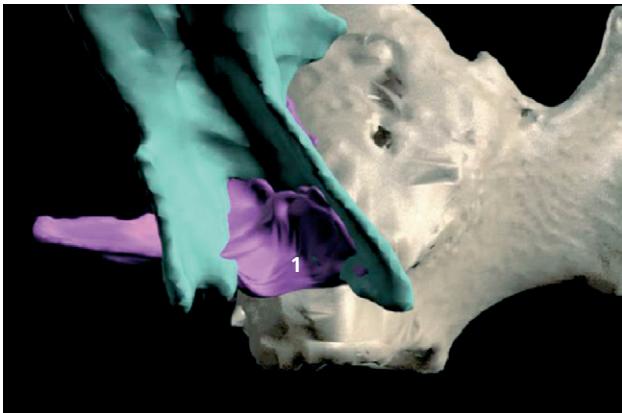
A et B. Vue postérieure de la région PPT. La modélisation 3D permet de bien comprendre l'imbrication des trois pièces osseuses (B). La lame verticale du palatin vient se plaquer sur la face médiale de la tubérosité du maxillaire constituant le canal grand palatin avec la gouttière homonyme du maxillaire. 1 : os maxillaire; 2 : os palatin; 3 : processus ptérygoïde.

## Environnement anatomique

### Rapports avec les espaces lacunaires

(figures 2.9 à 2.11)

En arrière se situe la fosse ptérygoïde entre les deux lames du processus ptérygoïde et, en avant, le sinus maxillaire.



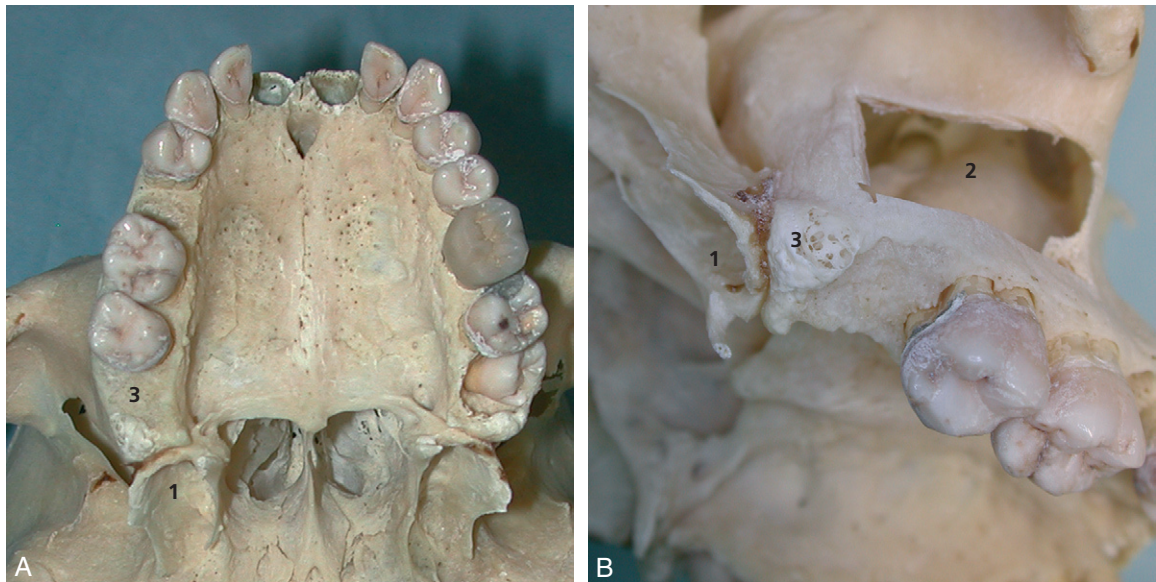
**Fig. 2.9**

Modélisation 3D. Vue postérieure. Le processus pyramidal de l'os palatin (1) ferme la fissure entre les lames médiales et latérales du processus ptérygoïde, et constitue la zone la plus résistante de cet assemblage de pièces osseuses.



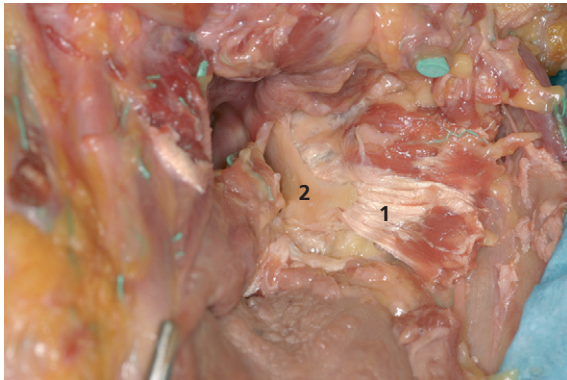
**Fig. 2.10**

Coupe anatomique parasagittale. La tubérosité du maxillaire présente la plupart du temps un volume osseux suffisant (1) constituant la paroi postérieure du sinus maxillaire. L'association d'insertions (2) musculaires puissantes et de structures osseuses résistantes explique le volume tubérositaire.

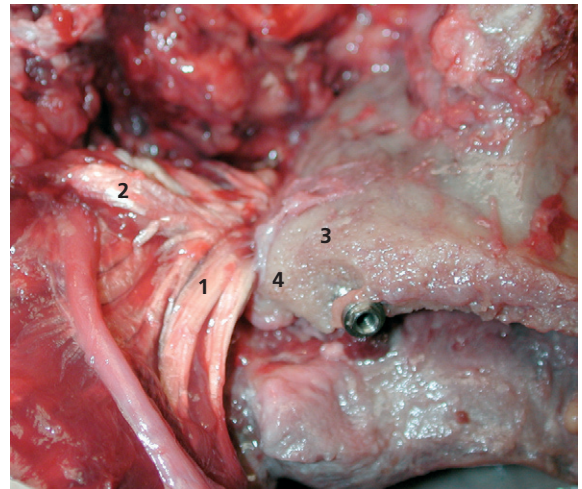
**Fig. 2.11**

A. Vue inférieure du palais osseux. B. Vue postéro-inférieure de la région osseuse PPT. La région PPT est entourée de deux zones lacunaires. En arrière : la fosse ptérygoïde (1) entre les deux lames verticales du processus ptérygoïde du sphénoïde dans laquelle s'insère le muscle ptérygoïdien médial. En avant : le sinus maxillaire (2) limité en arrière par la tubérosité du maxillaire (3).

## Rapports musculaires (figures 2.12 à 2.15)

**Fig. 2.12**

Coupe anatomique axiale. Insertion du muscle ptérygoïdien médial (1) entre les deux lames du processus ptérygoïde (2) de l'os sphénoïde. La partie apicale de l'implant PPT émerge directement entre les deux lames en contact direct des insertions du muscle ptérygoïdien médial.

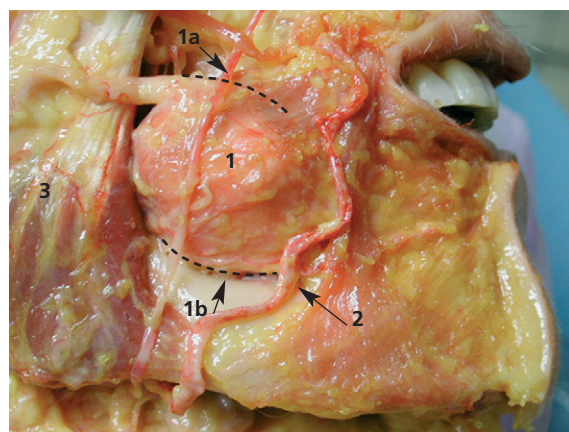
**Fig. 2.13**

Vue anatomique postéro-inférieure. Insertion des fibres antérieures des muscles ptérygoïdiens médial (1) et latéral (2). Ils ne constituent pas un obstacle en tant que tel mais une zone d'insertion très adhérente dont la désinsertion assure une vision directe sur la face latérale de la tubérosité du maxillaire (3) et de la suture avec le processus pyramidal de l'os palatin (4) et du processus ptérygoïde de l'os sphénoïde.



**Fig. 2.14**

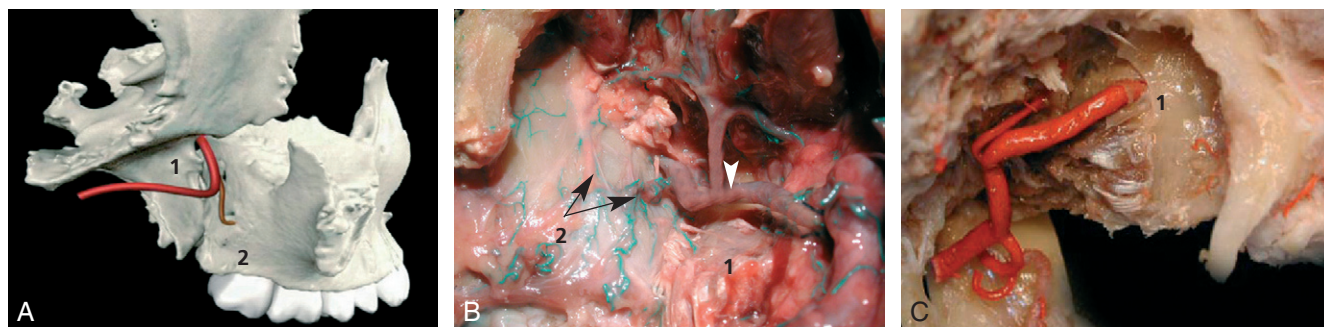
Coupe anatomique coronale. Insertion du muscle buccinateur (1) sur la face latérale du rempart alvéolaire du maxillaire en regard des molaires.



**Fig. 2.15**

Dissection de la face en vue latérale montrant les insertions du muscle buccinateur (1). 1a : insertions maxillaires au niveau de la table osseuse en regard des molaires; 1b : insertions mandibulaires; 2 : artère faciale; 3 : muscle masséter.

## Rapports vasculaires latéraux (figure 2.16)

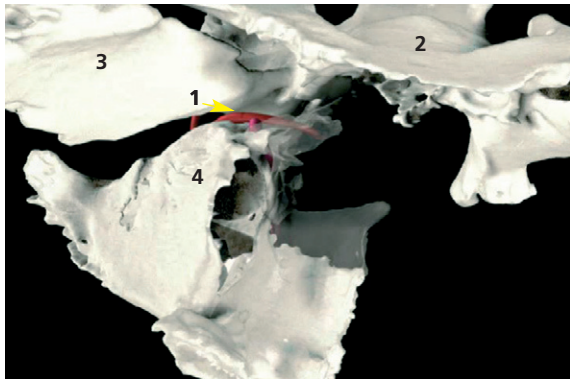


**Fig. 2.16**

A. Modélisation 3D. B. Vue anatomique latérale. C. Vue anatomique médiale. Le risque chirurgical de la région PPT est essentiellement vasculaire. L'artère maxillaire (1) assure la vascularisation de la région par les branches suivantes : artère alvéolaire postéro-supérieure (2), artère palatine descendante, artère infra-orbitaire et artère sphéno-palatine. Le risque est essentiellement au niveau de l'artère palatine descendante.

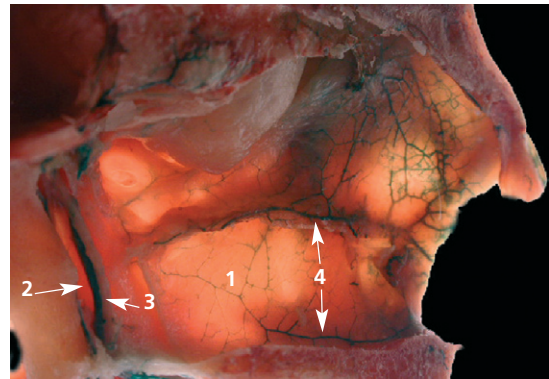
## Rapports vasculaires médiaux

(figures 2.17 à 2.28)



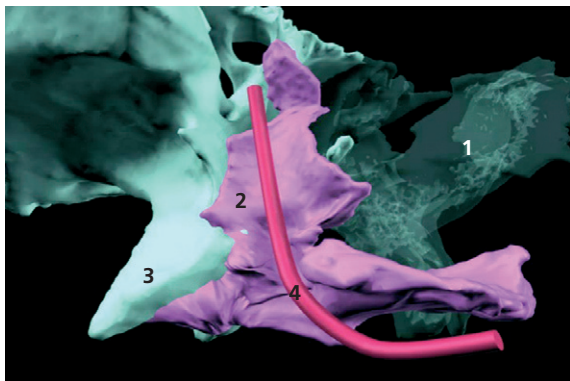
**Fig. 2.17**

Modélisation 3D. Vue supéro-latérale montrant l'origine de l'artère palatine descendante dans la fosse ptérygo-palatine (1). 2 : sphénoïde; 3 : temporal; 4 : tubérosité maxillaire.



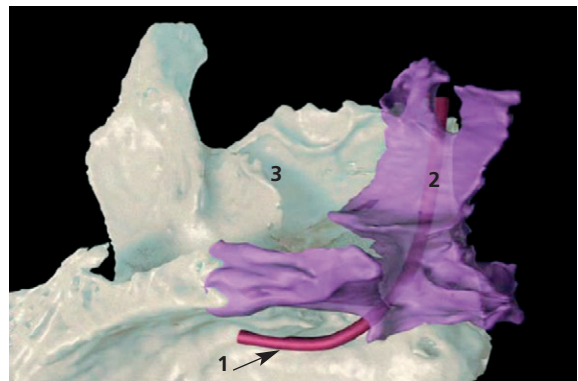
**Fig. 2.20**

Paroi latérale de la cavité nasale droite (1) vue en transillumination. L'artère palatine descendante et les nerfs palatins (2) sont vus en transparence à travers la lame verticale de l'os palatin (3). 4 : crêtes conchales.



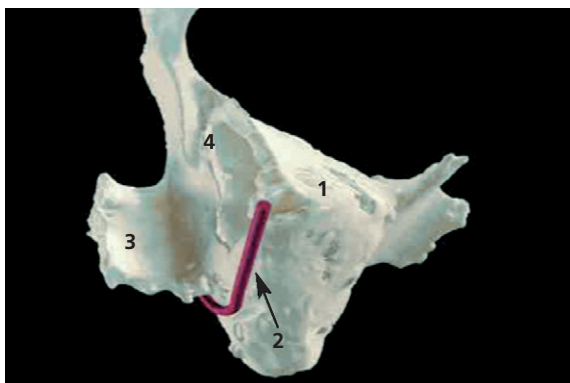
**Fig. 2.18**

Modélisation 3D. Vue médiale des trois os constituant la région PPT. 1 : os maxillaire; 2 : os palatin; 3 : processus ptérygoïde; 4 : artère palatine descendante.



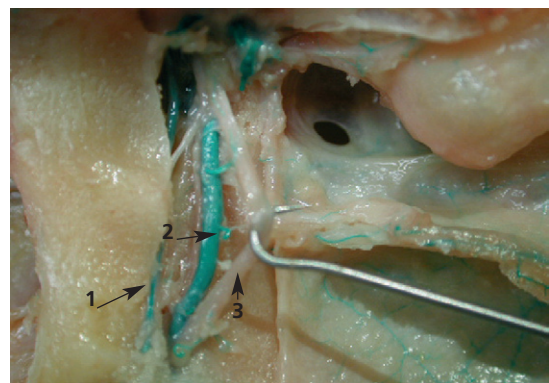
**Fig. 2.21**

Modélisation du pédicule grand palatin (1) dans ses rapports avec les os palatin (2) et maxillaire (3). Vue médiale.



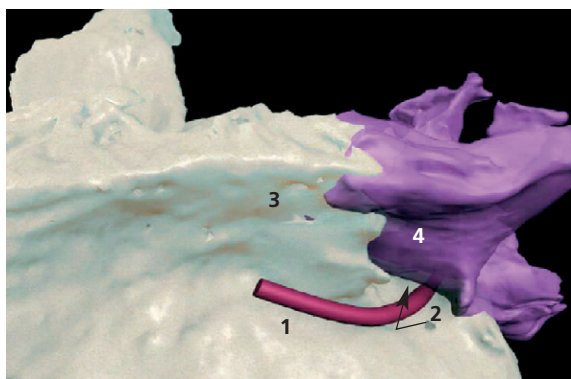
**Fig. 2.19**

Vue postéro-médiale de l'os maxillaire (1) sur une reconstruction 3D sur laquelle a été matérialisé le trajet du pédicule grand palatin (2). 3 : processus palatin de l'os maxillaire; 4 : hiatus maxillaire.



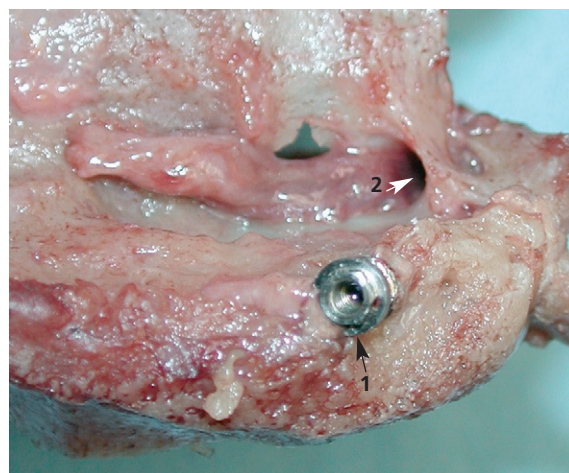
**Fig. 2.22**

Dissection de l'artère palatine descendante injectée avec une silicone verte par abord médial et retrait de la lame verticale du palatin (1). 2 : artère palatine descendante; 3 : nerf grand palatin. Vue médiale.



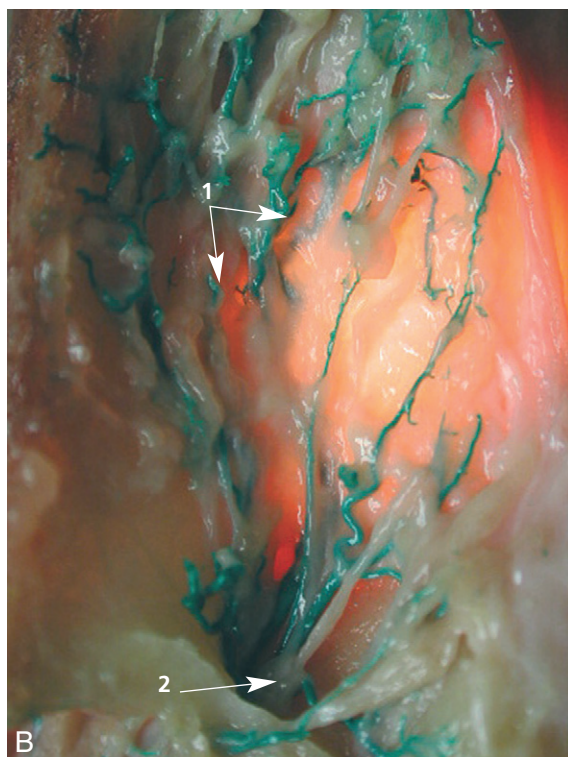
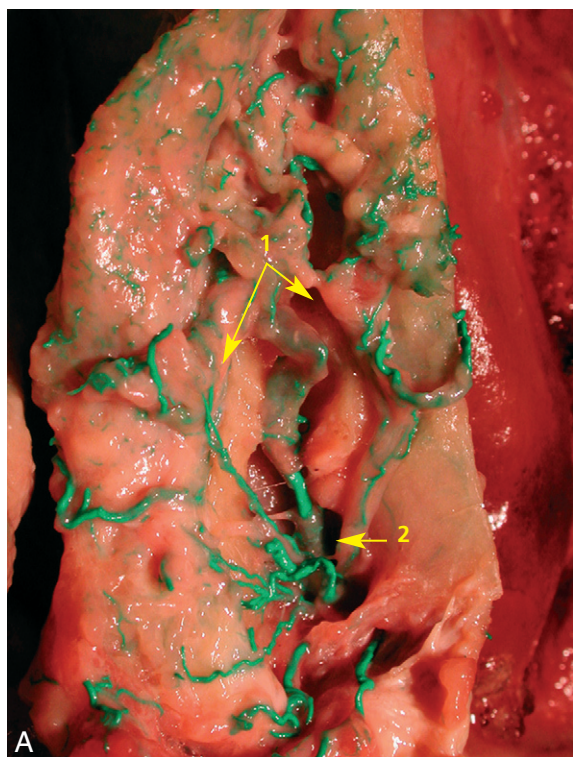
**Fig. 2.23**

Vue inférieure modélisée du palais osseux. Modélisation de l'émergence de l'artère palatine descendante (1) du foramen grand palatin (2) au niveau du palais dur à la suture entre des processus palatins de l'os maxillaire (3) et de l'os palatin (4).



**Fig. 2.24**

Vue inférieure anatomique. Dissection du pédicule grand palatin au niveau du foramen grand palatin. Relation entre un implant PTT (1) et le foramen grand palatin (2).



**Fig. 2.25**

A et B. Vues palatines. Dissection des branches terminales de l'artère palatine descendante (1) au niveau du palais après émergence du foramen grand palatin (2). Les tracés d'incision doivent être à distance du foramen. Toute lésion artérielle dans l'épaisseur du palais se traite par simple compression ou clampage.

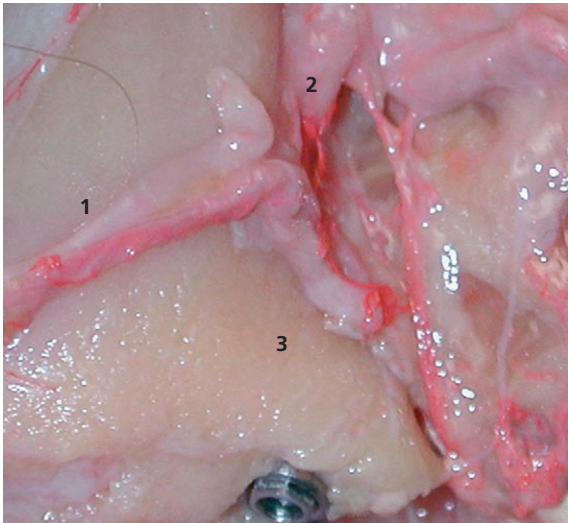


Fig. 2.26

Dissection face latérale de la tubérosité maxillaire. Artère alvéolo-antrale (1), branche de l'artère alvéolaire postéro-supérieure (2). 3 : tubérosité maxillaire.

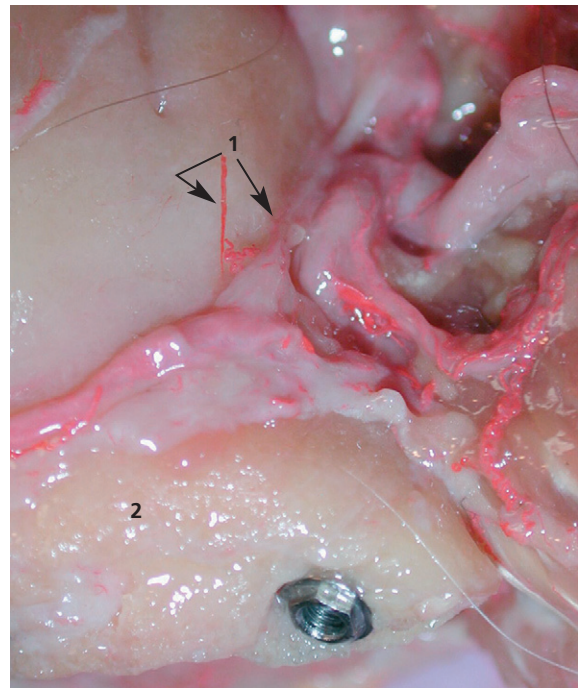


Fig. 2.28

Vue latérale. Réseau vasculaire (1) plaqué par l'aponévrose buccinatrice sur la tubérosité du maxillaire (2). Le décollement sous-périosté lors de la chirurgie évite le risque de saignement par des réseaux vasculaires.

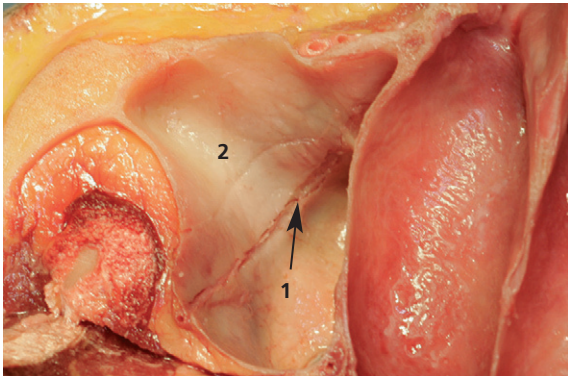


Fig. 2.27

Vue endosinusienne de l'artère alvéolo-antrale (1) dans l'épaisseur de la paroi latérale du sinus maxillaire (2).

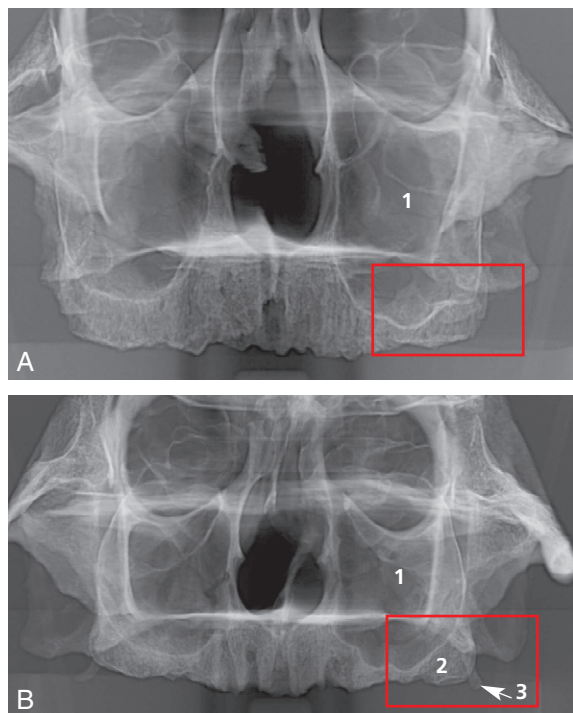
## Moyens d'investigation



### Remarque

Les examens en radiologie conventionnelle comme le cliché panoramique ne donnent qu'une idée partielle des volumes osseux concernés mais représentent un examen initial de choix. Ils ne permettent pas d'évaluer les risques vasculaires. La radiographie rétro-alvéolaire est très difficile à réaliser. La faible profondeur du palais dans ce secteur empêche la mise en place précise des films. Seul le scanner à rayons X permet d'explorer cette région.

## Radiographie panoramique (figure 2.29)



**Fig. 2.29**

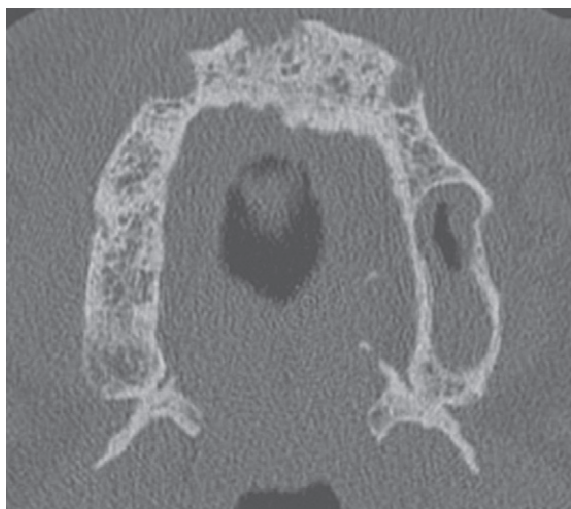
A et B. Radiographies panoramiques de patients édentés totaux. Le carré rouge correspond à la région ptérygo-palato-tubérositaire. 1 : sinus maxillaire; 2 : tubérosité maxillaire; 3 : hamulus ptérygoïdien.



**Fig. 2.31**

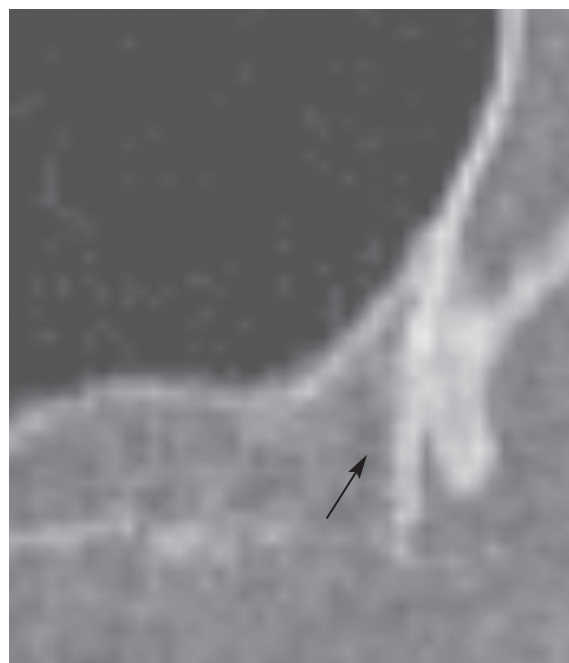
Les coupes vestibulo-palatines représentent l'examen de choix afin d'évaluer la relation entre le canal grand palatin et l'implant PPT.

## Scanner à rayons X (figures 2.30 à 2.34)



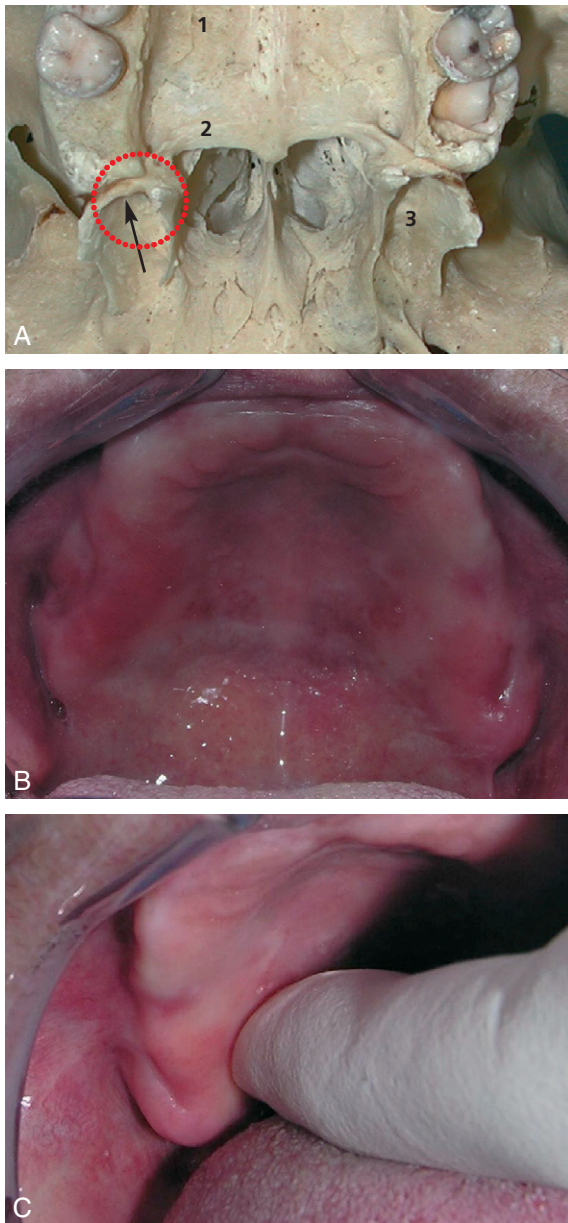
**Fig. 2.30**

Coupe axiale. Seul le scanner à rayons X, grâce aux coupes de reconstruction dans les trois sens de l'espace, assure une parfaite compréhension des volumes osseux concernés.

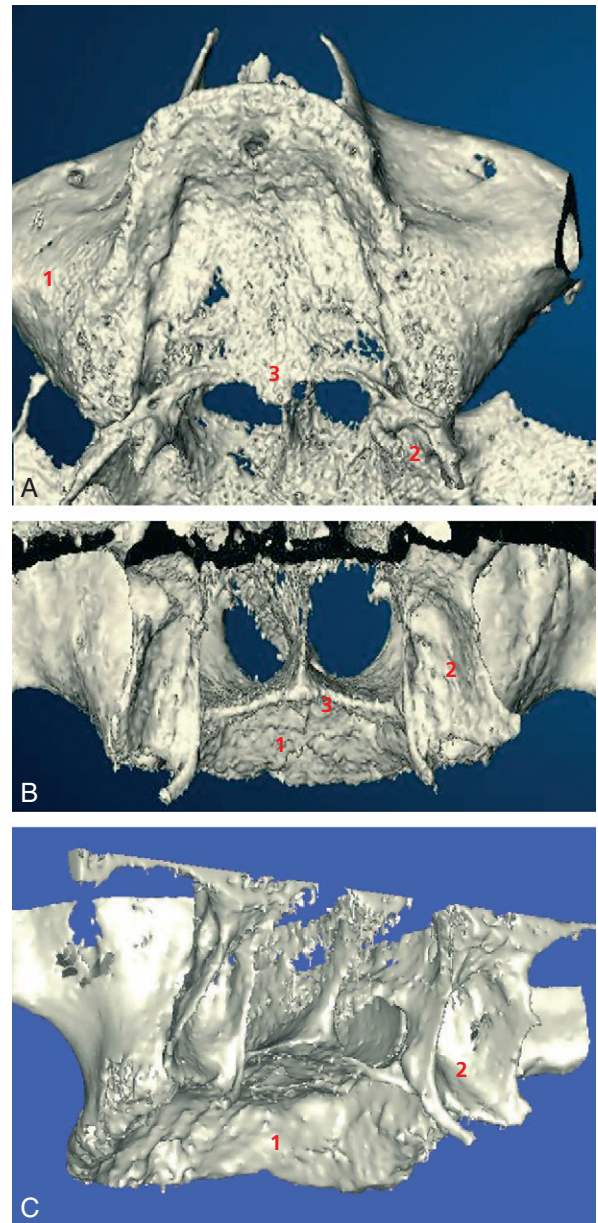


**Fig. 2.32**

Les coupes panoramiques de reconstruction du scanner à rayon X montrent parfaitement la suture entre les os constituant le pilier PPT.

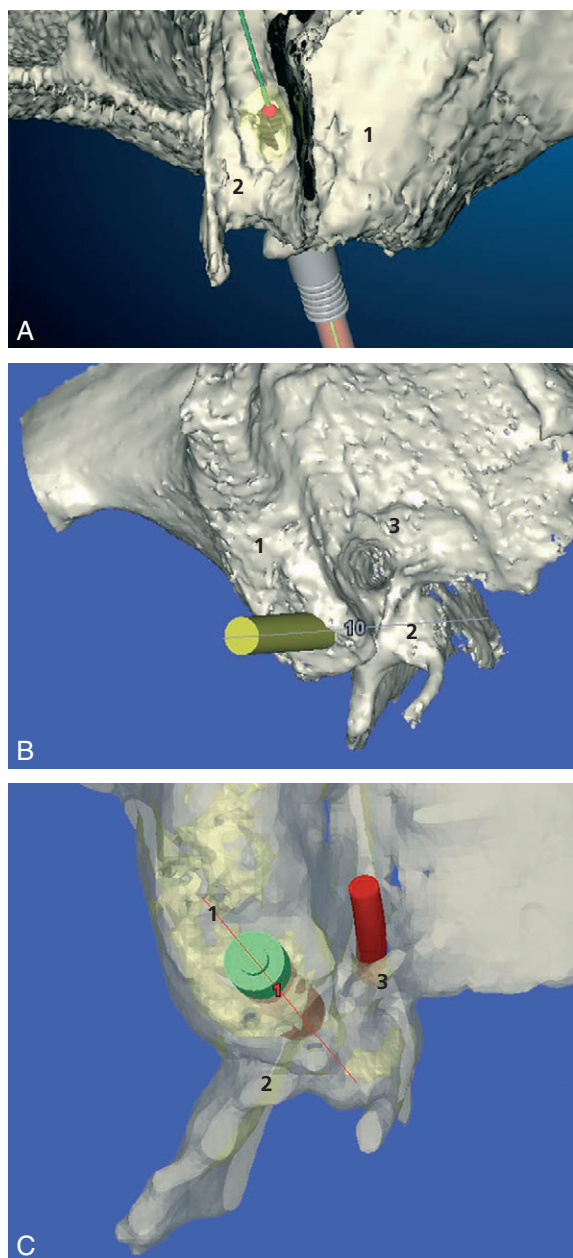
**Fig. 2.33**

La région PPT est très difficile à évaluer cliniquement. La présence d'une fibromuqueuse épaisse donne une fausse impression de volume. En peropératoire, la palpation du hamulus (flèche) donne une information précise de l'axe implantaire. 1 : processus palatin du maxillaire; 2 : lame horizontale du palatin; 3 : processus ptérygoïde du sphénoïde. A. Vue inférieure du palais osseux.

**Fig. 2.34**

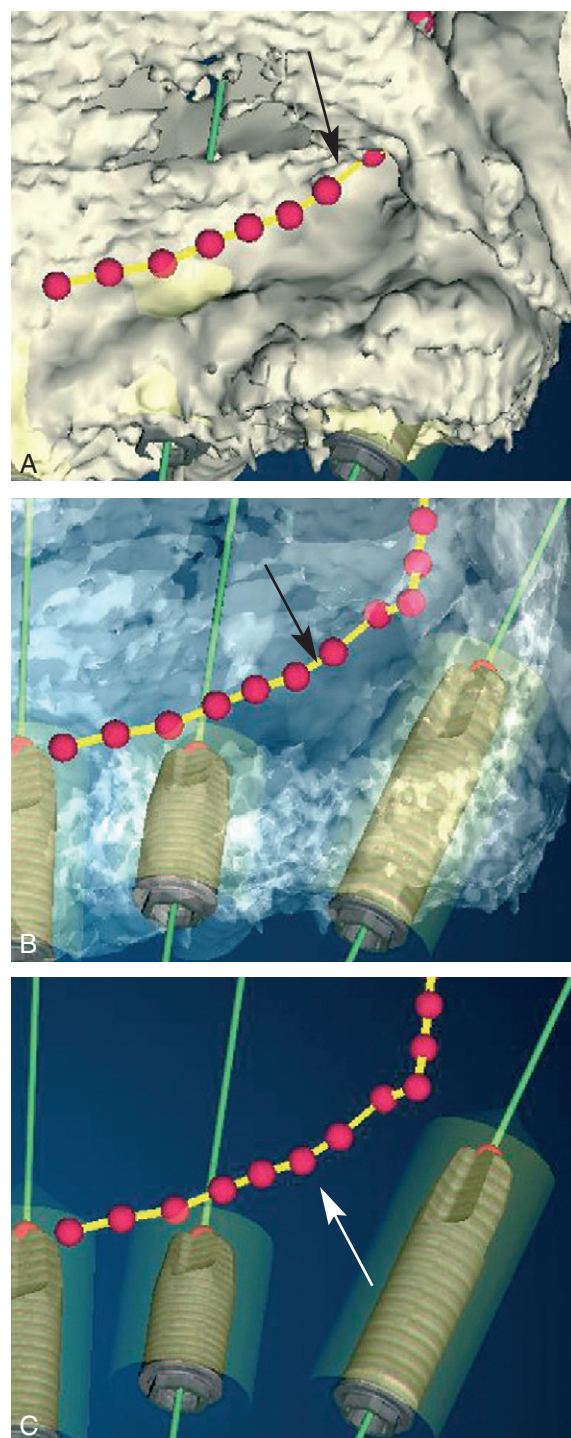
Les logiciels de reconstruction 3D des scanners à rayon X offrent des images très précises des volumes osseux : vue inférieure avec le logiciel Procera®, Nobel Biocare® (A); vue postérieure avec le logiciel Procera®, Nobel Biocare® (B); vue latérale et postérieure avec le logiciel SimPlant®, Materialise (C). 1 : os maxillaire; 2 : processus ptérygoïde; 3 : os palatin.

## Imagerie et procédures chirurgicales (figures 2.35 à 2.45)



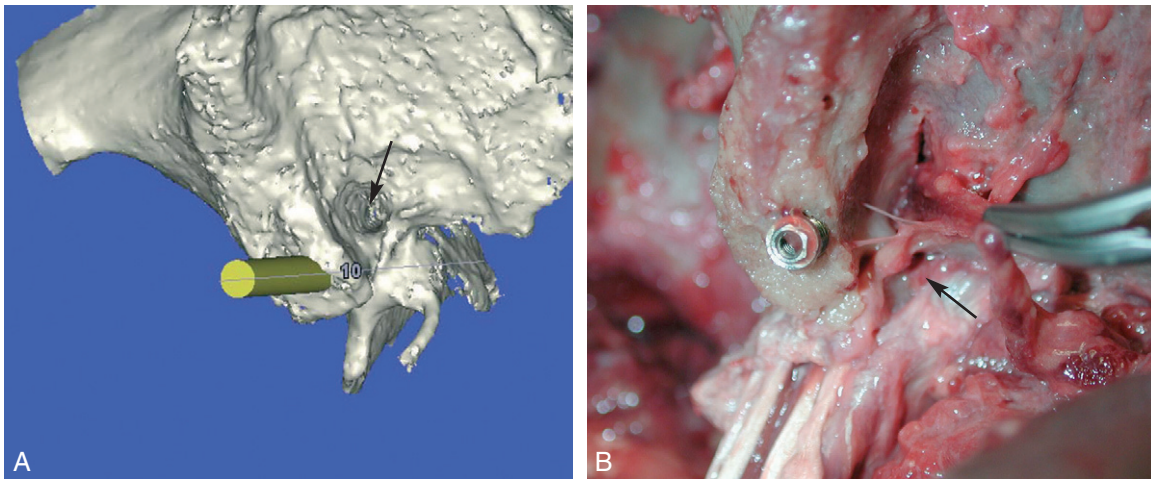
**Fig. 2.35**

Des logiciels de planification permettent de placer les implants en évitant les risques anatomiques : logiciel Procera®, Nobel Biocare® (A, vue postérieure); logiciel SimPlant®, Materialise (B et C, vue inférieure). Les images 3D représentent des outils de contrôle très sûrs. La transposition des données radiographiques lors de la chirurgie impose une parfaite connaissance des repères anatomiques. 1 : os maxillaire; 2 : processus ptérygoïde; 3 : foramen grand palatin.



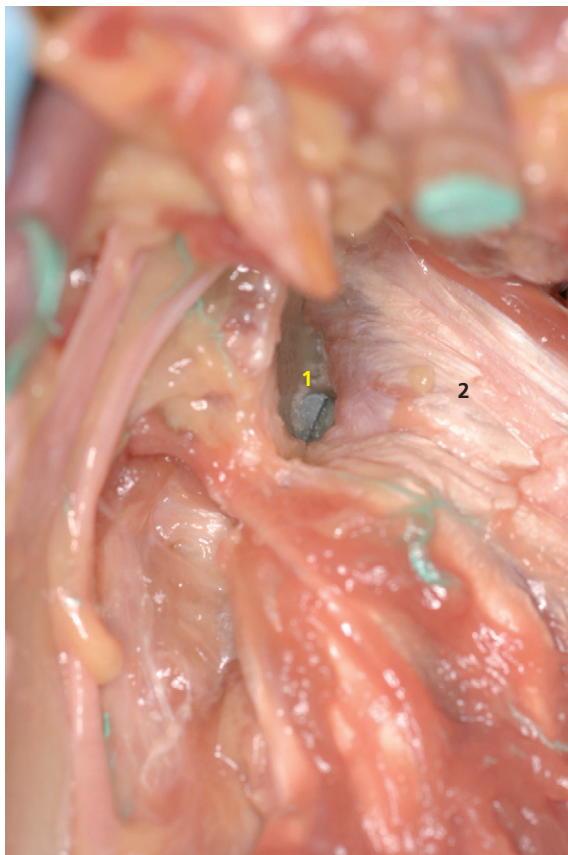
**Fig. 2.36**

Les outils informatiques permettent de localiser le pédicule grand palatin. Logiciel Procera®, Nobel Biocare®. La flèche indique le pédicule grand palatin.



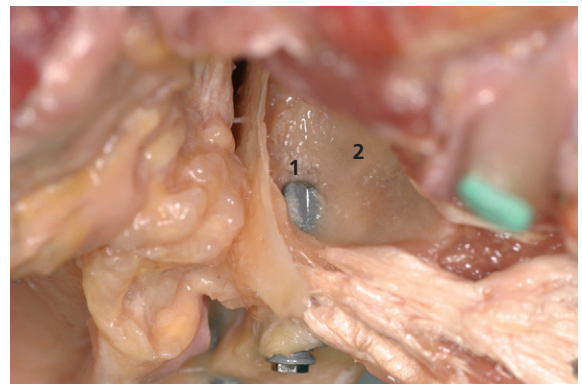
**Fig. 2.37**

La dissection (B) confirme la précision de la reconstruction 3D (A). Même sujet en a et b. Foramen grand palatin et pédicule homonyme. Logiciel SimPlant®, Materialise.



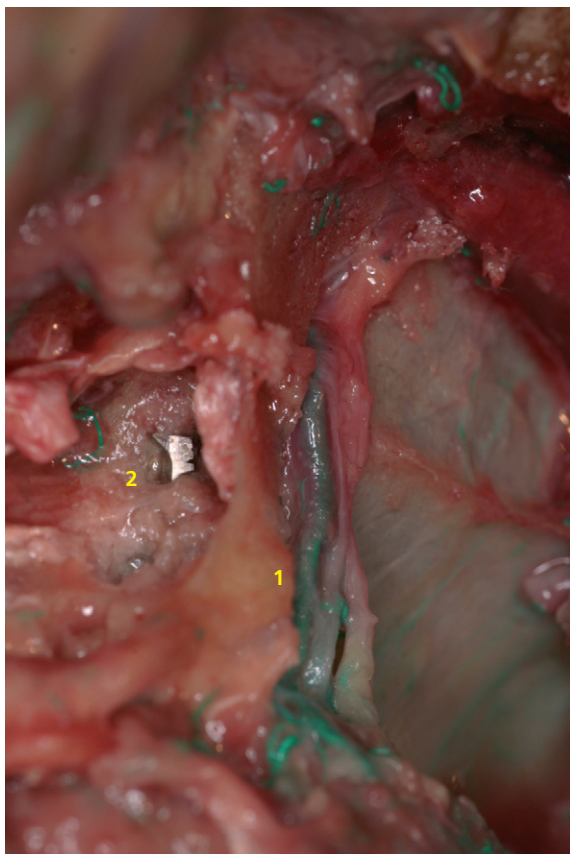
**Fig. 2.38**

Vue latérale. Dissection montrant l'apex de l'implant (1) au niveau de l'insertion du muscle ptérygoïdien médial (2) entre les lames du processus ptérygoïde du sphénoïde.



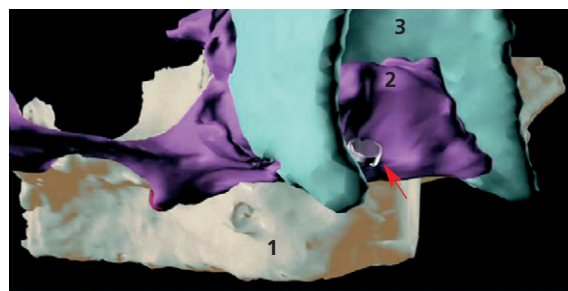
**Fig. 2.39**

Vue latérale. Implant PPT après désinsertion du muscle ptérygoïdien médial. Notez la présence de l'apex de l'implant (1) en dehors du processus ptérygoïdien entre les deux lames (2).



**Fig. 2.40**

Vue médiale anatomique. Rapport entre l'artère palatine descendante (1) et l'implant PPT (2). Dans un certain nombre de cas, un croisement du trajet de l'artère peut être la cause de risques hémorragiques. Les outils d'imagerie évitent tout risque par la précision de l'analyse.



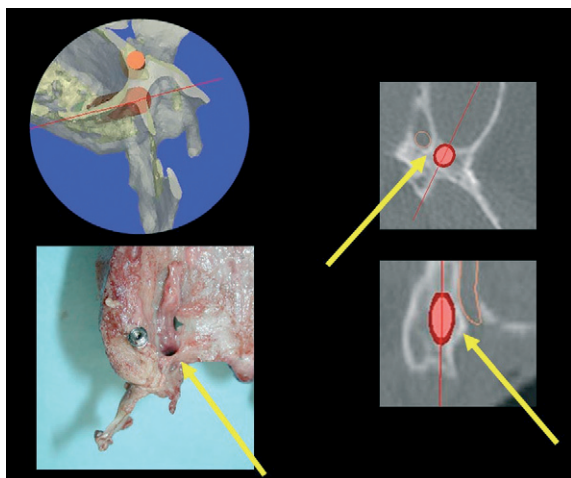
**Fig. 2.42**

Vue postéro-latérale. L'implant PPT (*flèche*), comme le montrent ces images modélisées à partir d'un scanner à rayon X d'os isolés, se fixe au niveau des trois os constituant la région : maxillaire (1), palatin (2) et sphénoïde (3).



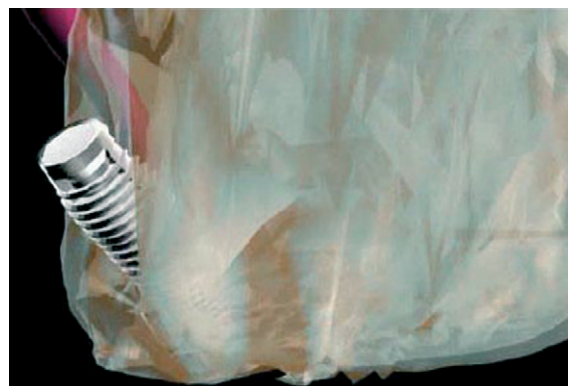
**Fig. 2.43**

Vue postérieure en transparence. L'apex de l'implant PPT se fixe dans la plupart des cas dans le processus pyramidal de l'os palatin entre les deux lames du processus ptérygoïde du sphénoïde.



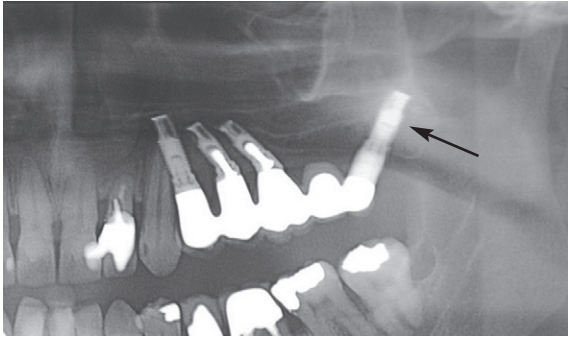
**Fig. 2.41**

La lecture attentive des examens radiographiques et la connaissance des obstacles anatomiques sont les garants d'une parfaite sécurité chirurgicale. La transposition des données est réalisée soit avec des guides chirurgicaux, soit par des repères anatomiques remarquables, tels que le hamulus, le foramen grand palatin ou la tubérosité du maxillaire. Logiciel SimPlant®, Materialise



**Fig. 2.44**

Vue latérale de la tubérosité maxillaire sans le sphénoïde et le palatin.

**Fig. 2.45**

Cliché panoramique de contrôle d'un implant PPT.

## Conclusion

Cette région est une région complexe située à la frontière de trois os. Le risque chirurgical est essentiellement vasculaire au niveau du canal grand palatin.

La connaissance de l'architecture de cette région permet de trouver, en toute sécurité, un ancrage postérieur pour les prothèses ostéo-ancrées.

Les repères osseux, crête alvéolaire, hamulus ptérygoïdien, foramen grand palatin et tubérosité du maxillaire, validés par des examens scanner à rayons X, sont suffisants pour réaliser ces chirurgies sans risque.

La difficulté chirurgicale réside surtout dans la variation de la texture et de la densité des pièces osseuses traversées.

L'exploitation implantaire de ce secteur anatomique rentre dans le cadre du traitement implantaire du maxillaire postérieur en complément d'implants relais au niveau du sinus maxillaire. Pour des raisons biomécaniques, ils doivent être employés avec prudence chez l'édenté complet en présence de sinus maxillaires très pneumatisés, et restent plutôt réservés au traitement du maxillaire postérieur.

## Pour en savoir plus

- Cheung LK, Fung SC, Li T, Samman N. Posterior maxillary anatomy : implications for LeFort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1998; 27 : 346–51.
- Choi J, Park HS. The clinical anatomy of the maxillary artery in the pterygopalatine fossa. *J Oral Maxillofac Surg* 2003; 61 : 72–8.
- Fernandez-Valeron J, Fernandez-Velazquez J. Placement of screw-type implants in the pterygomaxillary-pyramidal region : surgical procedure and preliminary results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12 : 814–9.
- Krogh PH. Anatomic and surgical considerations in the use of osseointegrated implants in the posterior maxilla. *J Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 1991; 3 : 868.
- Lee SP, Paik KS, Kim MK. Anatomical study of the pyramidal process of the palatine bone in relation to implant placement in the posterior maxilla. *J Oral Rehabil* 2001; 28 : 125–32.
- Tiner BD, Van Sickels JE, Schmitz JP. Life-threatening, delayed hemorrhage after Le Fort I osteotomy requiring surgical intervention. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55 : 91–3.
- Yamaura T, Abe S, Tamatsu Y, et al. Anatomical study of the maxillary tuberosity in Japanese men. *Bull Tokyo Dent Coll* 1998; 39 : 287–92.



## Région molaire et prémolaire

B. Cannas

### PLAN DU CHAPITRE

Support osseux	48
Environnement anatomique	59
Moyens d'investigation	64
Imagerie et procédures chirurgicales	68
Conclusion	69

La région molaire et prémolaire se situe entre la tubérosité du maxillaire et la canine. Elle est limitée en haut par le plancher du sinus maxillaire et en bas par les rebords alvéolaires. La présence des procès alvéolaires est liée à celle des racines dentaires. La résorption des procès alvéolaires dépend de l'ancienneté de l'édentement et/ou du port de prothèse amovible. Le sinus maxillaire conditionne le volume osseux résiduel exploitable pour le positionnement des implants. Plus la résorption alvéolaire est importante, plus les examens radiographiques et scanographiques seront indispensables à la compréhension des volumes osseux, afin d'en optimiser l'analyse.

Le muscle buccinateur s'insère sur la face latérale des procès alvéolaires. Dans les cas de forte résorption, son insertion se trouve sur la crête.

La précocité des interventions après extraction (quelques semaines) ou la pose immédiate des implants, si leur stabilité primaire est suffisante, peut limiter la résorption et stabiliser les volumes osseux. Un apport osseux complémentaire avec de l'os de forage ou des matériaux de comblement assurera l'enfouissement des implants (figures 3.1 et 3.2).

## Support osseux

### Processus alvéolaire : forme générale (figures 3.3 à 3.18)

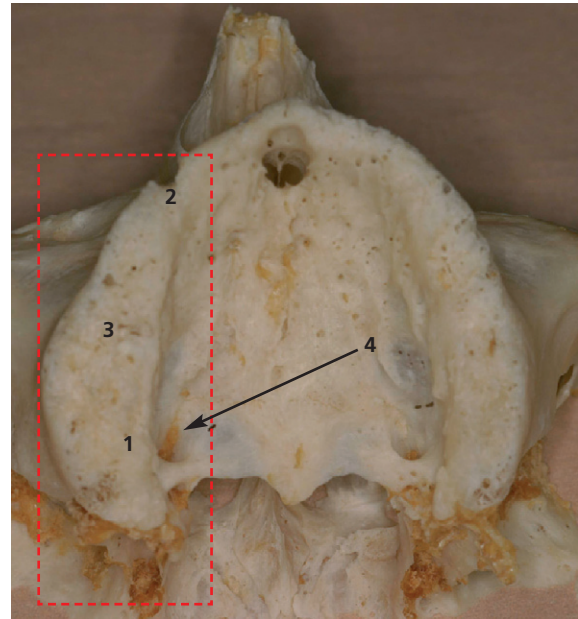
La région molaire et prémolaire répond aux alvéoles des molaires et prémolaires. La crête alvéolaire est large au niveau des molaires, et se réduit en regard des prémolaires. Elle a une orientation latérale qui suit l'axe des racines dentaires. Le positionnement des implants, si le volume osseux est favorable, suivra cette orientation. Les racines des molaires et prémolaires répondent au plancher du sinus maxillaire. Les dents antrales peuvent avoir des racines qui émergent au niveau du plancher sinusien. L'os basal constitue un volume osseux entre l'os alvéolaire et le plancher du sinus maxillaire. Sa présence plus ou moins importante est très variable d'un sujet à l'autre.



#### Remarques

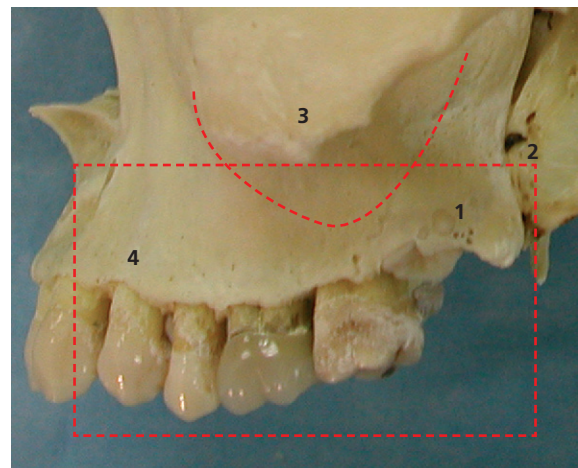
Si l'os alvéolaire résiduel n'est pas suffisant pour placer les implants dans l'axe des racines dentaires, il est alors nécessaire de rechercher de nouveaux points d'ancrage. Le but est d'éviter au maximum d'avoir recours à des techniques de greffe.

La première technique chirurgicale consiste à élever la muqueuse du sinus maxillaire afin de gagner 2 à 3 mm, et d'utiliser des implants courts de 6 à 8,5 mm. L'emploi de ces implants doit s'inscrire dans un schéma biomécanique adapté : nombre d'implants suffisant, axe favorable en sachant que l'inclinaison des implants est possible avec une répartition des charges afin d'obtenir une résistance mécanique sur le long terme.



**Fig. 3.1**

Région molaire et prémolaire. Vue inférieure du maxillaire édenté. 1 : tubérosité du maxillaire; 2 : canine; 3 : procès alvéolaires; 4 : foramen grand palatin.



**Fig. 3.2**

Région molaire et prémolaire. Vue latérale. 1 : tubérosité du maxillaire; 2 : processus ptérygoïde du sphénoïde; 3 : projection du sinus maxillaire; 4 : jugum alvéolaire de la canine.

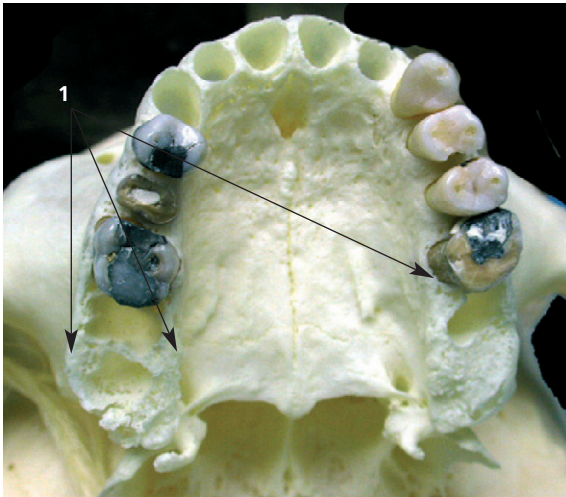


Fig. 3.3

Crête alvéolaire du sujet denté. Les alvéoles supportent le volume radiculaire et sont liées à la présence des racines dentaires. Les jugums alvéolaires des molaires sont souvent plus épais et stables en l'absence de port de prothèse : la crête alvéolaire est large au niveau des molaires.



Fig. 3.4

Crête alvéolaire du sujet denté. Les alvéoles supportent le volume radiculaire et sont liées à la présence des racines dentaires. Au niveau des prémolaires, l'os alvéolaire est plus étroit, en rapport avec le volume radiculaire de ces dents. L'os sera plus instable et davantage soumis à la résorption.

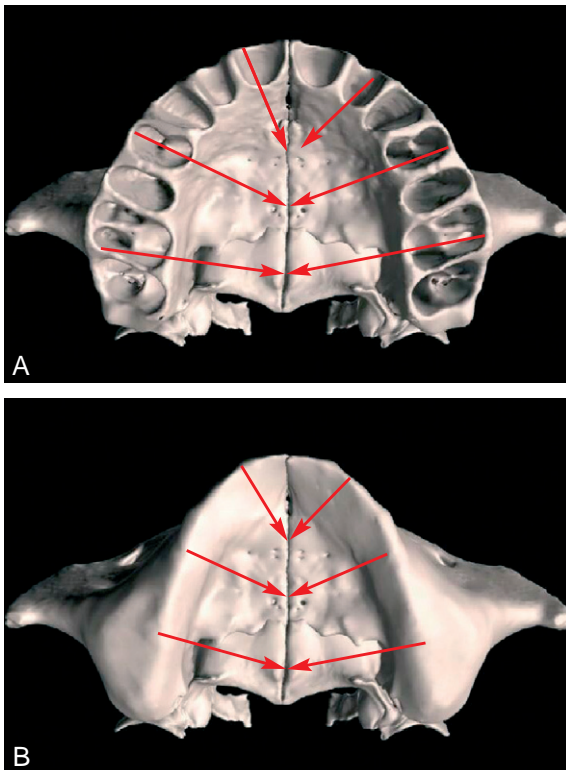


Fig. 3.5

Modélisation de la résorption maxillaire, en vue inférieure. Reconstruction d'os sec obtenue à partir d'un scanner à rayons X, puis application de la technique d'infographie de type *morphing*. La résorption alvéolaire centripète sera limitée par la pose des implants.

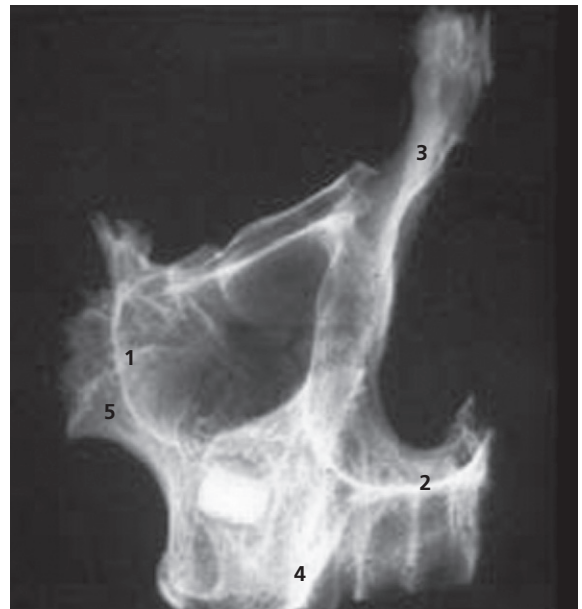
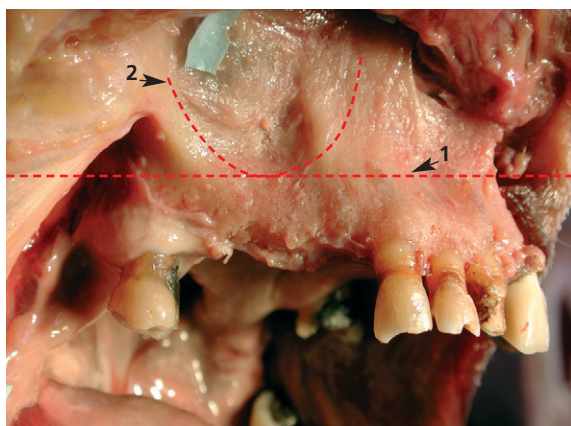


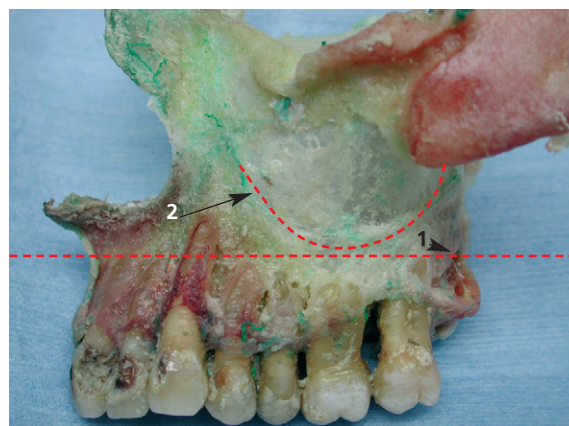
Fig. 3.6

Radiographie d'un maxillaire isolé vu de face. Le volume du sinus maxillaire (1) est variable. La limite entre l'os avéolaire et l'os basal se situe au niveau du foramen grand palatin. Plus le plancher du sinus est bas, plus le volume de l'os basal sera réduit. La pose des implants dans ces cas devra être le plus précoce possible et au mieux immédiate. 2 : processus palatin du maxillaire; 3 : processus frontal; 4 : processus alvéolaire; 5 : processus zygomatique.



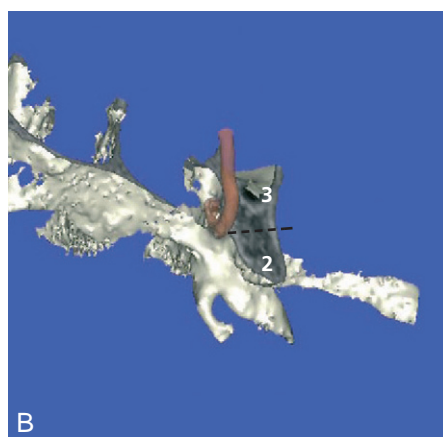
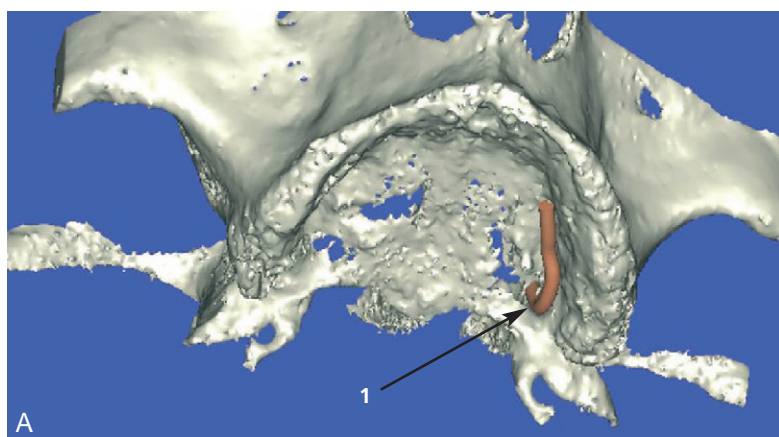
**Fig. 3.7**

Vue latérale de la région molaire et prémolaire. 1 : matérialisation de la limite os alvéolaire-os basal; 2 : paroi inférieure du sinus maxillaire.



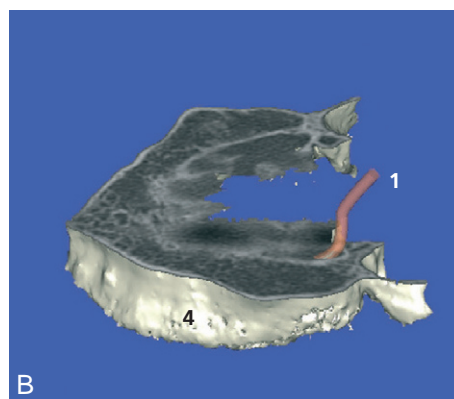
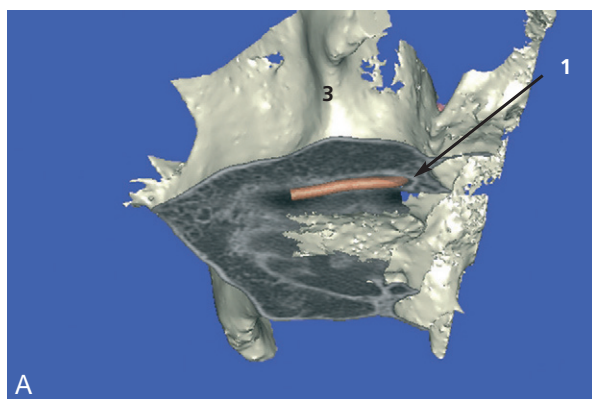
**Fig. 3.8**

Vue latérale de la région molaire et prémolaire. L'extraction des molaires et prémolaires rendra très difficile la conservation du volume de l'os alvéolaire. 1 : matérialisation de la limite os alvéolaire-os basal; 2 : paroi inférieure du sinus maxillaire.



**Fig. 3.9**

Le point stable non lié à la résorption alvéolaire dans la région maxillaire molaire et prémolaire est le foramen grand palatin. Ce repère permet de matérialiser de façon reproductible la limite entre l'os alvéolaire et l'os basal. Il n'existe aucune différence histologique entre l'os basal et l'os alvéolaire, il ne s'agit que d'une notion topographique. 1 : émergence du pédicule grand palatin au niveau du champ oral du maxillaire; 2 : os alvéolaire, qui correspond au volume osseux en dessous du foramen; 3 : os basal au-dessus du foramen.



**Fig. 3.10**

Coupe axiale passant par la limite virtuelle os alvéolaire-os basal. 1 : foramen grand palatin; 2 : pédicule grand palatin; 3 : os basal; 4 : os alvéolaire. A. Portion supérieure du maxillaire. B. Portion inférieure du maxillaire.

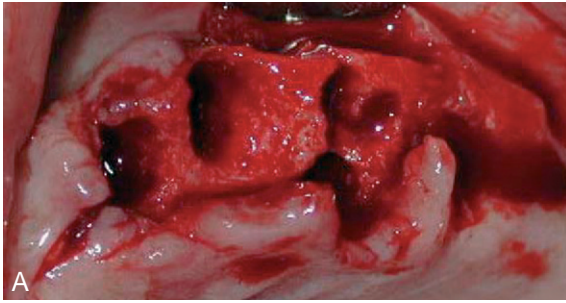


Fig. 3.11

La conservation des volumes osseux alvéolaires nécessite des interventions d'exodontie respectueuse des tables osseuses (fraises chirurgicales pour la séparation des racines, élévateurs, périotomes). Les délais de cicatrisation avant la pose des implants seront alors limités.

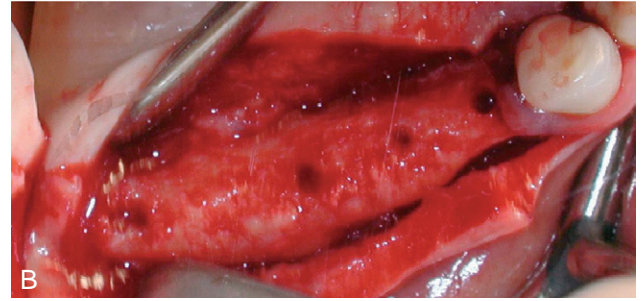
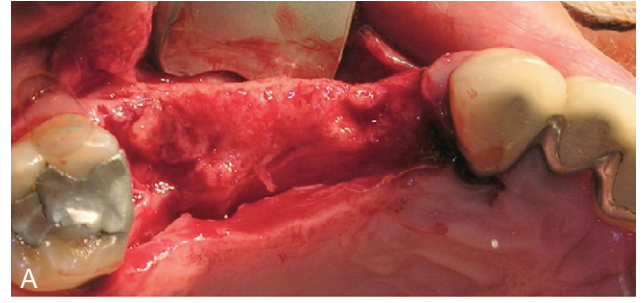


Fig. 3.12

La variation des volumes alvéolaires est liée aux extractions des racines dentaires. Des techniques chirurgicales adaptées et des moyens d'investigation clinique et radiographique sont nécessaires pour maîtriser les volumes résiduels d'ancrage des racines « artificielles ».

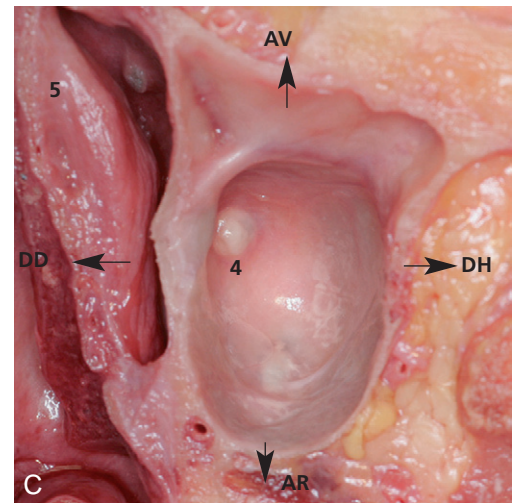
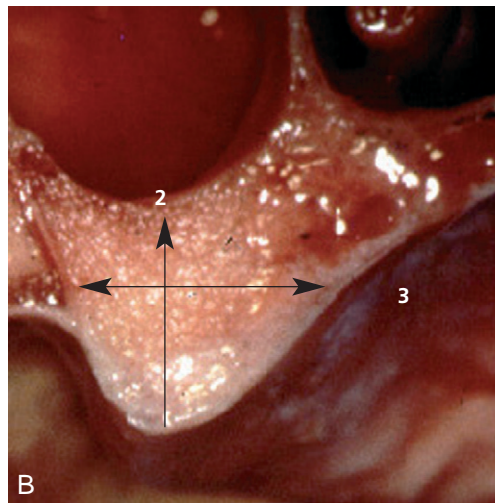
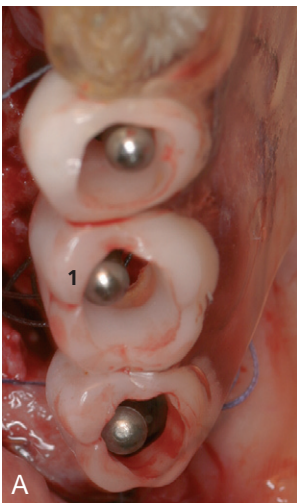
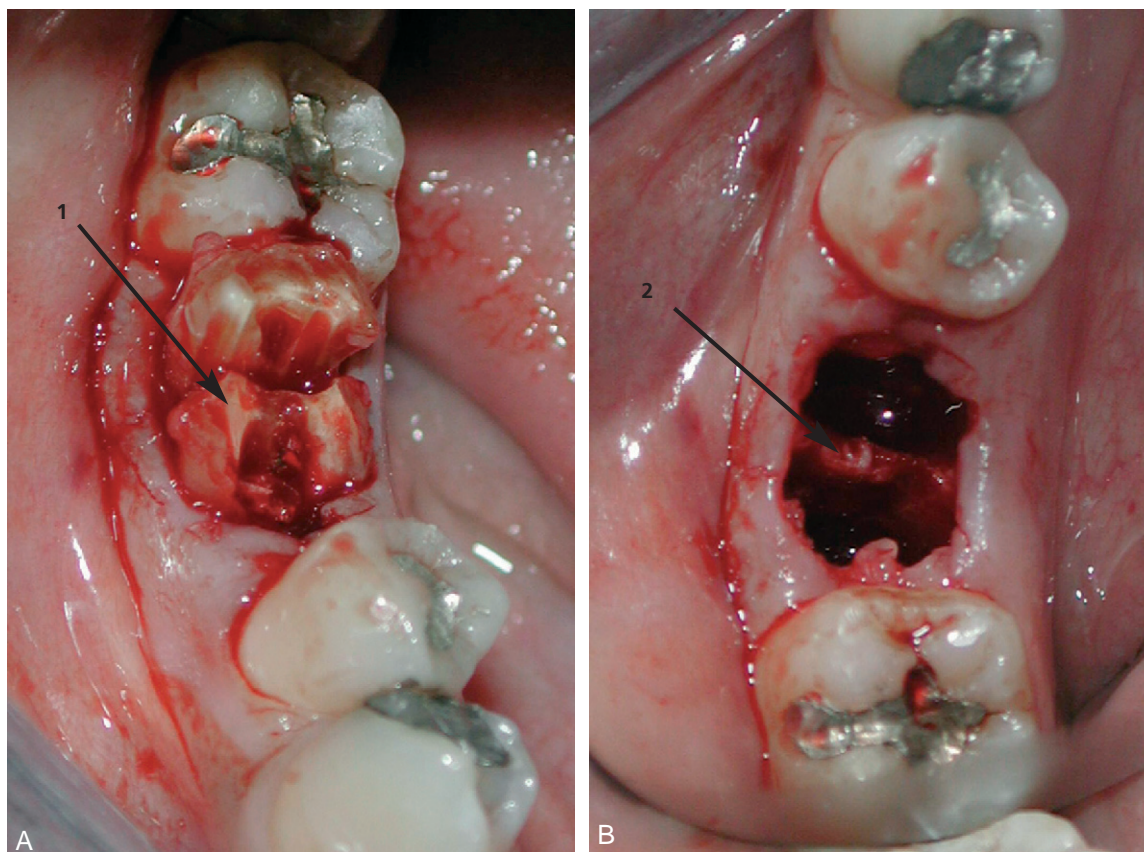


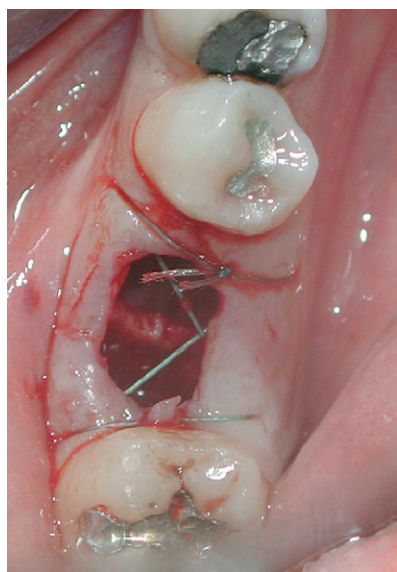
Fig. 3.13

A. La conservation du volume alvéolaire permet de positionner les implants qui seront placés dans l'axe des racines dentaires (1). B. Coupe anatomique transversale d'une crête édentée maxillaire. La mesure de la hauteur (2) et de la largeur (3) de la crête permet d'évaluer le volume osseux disponible, et de déterminer le choix de l'implant pour éviter l'effraction de la muqueuse sinusienne. C. Coupe anatomique dans le plan axial montrant le refoulement sans perforation (4) de la muqueuse sinusienne par un implant. 5 : cornet nasal inférieur.



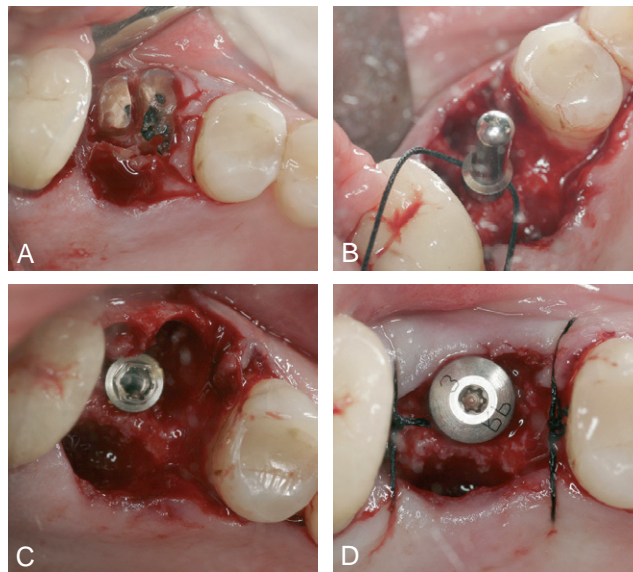
**Fig. 3.14**

Les racines doivent être fractionnées (1) de manière systématique lors des extractions, afin d'éviter toute perte ou fracture des parois alvéolaires ou interradiculaires (2). L'emploi de matériaux de comblement ne garantit pas la présence d'os lors de la pose des implants. On préférera toujours l'os autogène. Cependant, la maîtrise de la technique chirurgicale et la présence du caillot suffisent souvent à la conservation alvéolaire.



**Fig. 3.15**

Les alvéoles d'extraction sont systématiquement suturées afin de conserver un caillot limitant la résorption du volume alvéolaire. La fermeture par des points en X assure un rapprochement maximal des berges de la plaie.



**Fig. 3.16**

Si les conditions sont favorables, la pose de l'implant sera réalisée dans la même séance que l'extraction. Le maintien du volume alvéolaire sera alors assuré. Le volume radiculaire de l'alvéole guidera le forage et stabilisera l'implant.

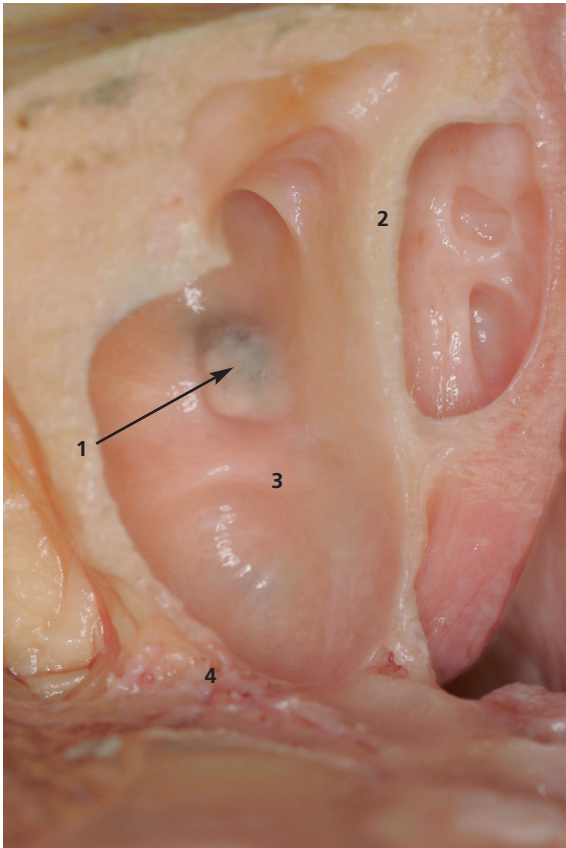


Fig. 3.17

Vue supérieure du sinus maxillaire après section suivant une coupe axiale passant au niveau des foramens infra-orbitaires. 1 : par transparence, apex de l'implant sous la muqueuse sinusienne; 2 : cloison inter-sinuso-nasale; 3 : cloison de refend; 4 : processus ptérygoïde du sphénoïde.

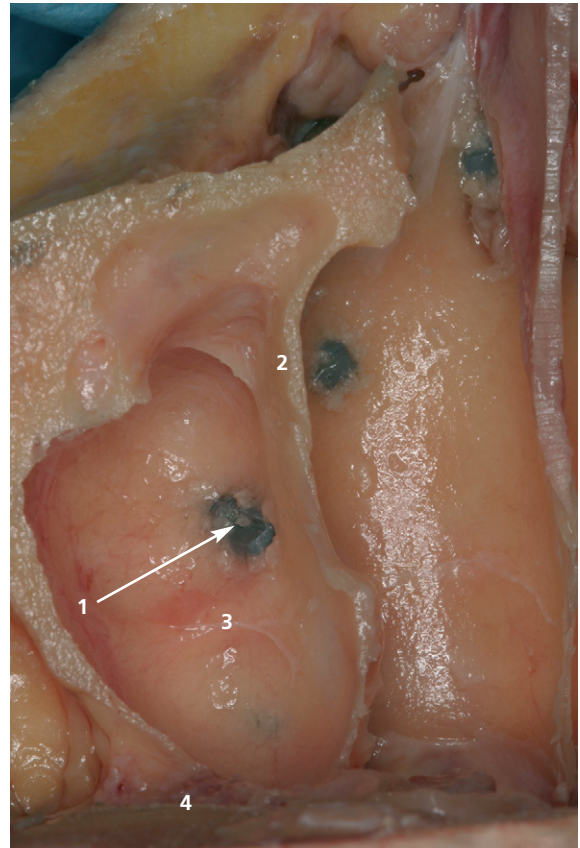


Fig. 3.18

Vue supérieure du sinus maxillaire après dépose de la membrane sinusienne. 1 : apex de l'implant qui a repoussé la membrane sinusienne sans la perforer; 2 : cloison inter-sinuso-nasale après dépose de la membrane sinusienne et de la muqueuse des cavités nasales; 3 : cloison de refend; 4 : processus ptérygoïde du sphénoïde.

## Tubérosité du maxillaire

(figures 3.19 à 3.24)

Notez l'aspect spongieux et de faible densité de la tubérosité du maxillaire.



### Remarque

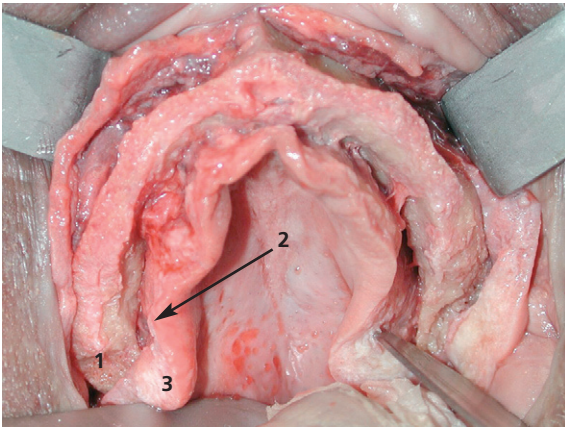
L'ancrage tubérositaire doit être utilisé avec prudence car la résistance de l'os est réduite. Le protocole chirurgical sera adapté ainsi que le design des implants (cylindro-conique, autotaraudant). En cas d'édentement complet, les implants tubérositaires doivent être utilisés avec prudence en

cas d'important volume sinusien interdisant les implants relais. Des ancrages en avant des sinus, même en limitant le nombre d'implants, donnent de meilleurs résultats. L'extension distale de la prothèse (cantilever) permet le remplacement des molaires. Dans les cas extrêmes, les greffes sinusiennes seront la dernière alternative.



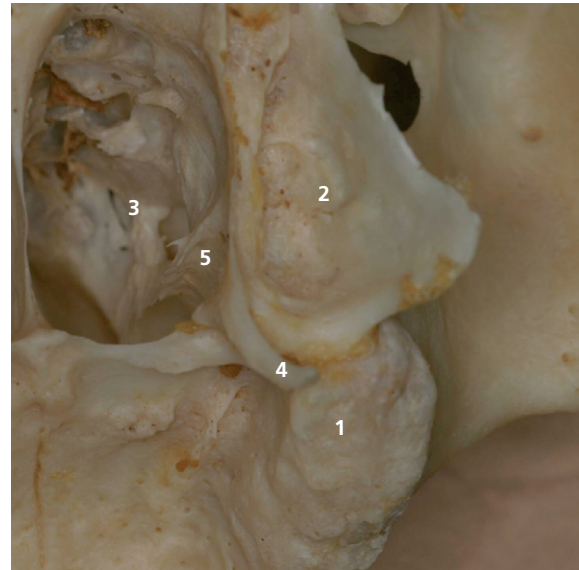
### Remarque

En médial de la crête alvéolaire, le processus palatin du maxillaire représente la base d'insertion du palais osseux sur l'os maxillaire. L'apex de l'implant émergera sur sa face nasale, lisse, recouverte par la muqueuse des fosses nasales.



**Fig. 3.19**

Vue inférieure des crêtes alvéolaires. Incision crestale permettant de visualiser les procès alvéolaires. 1 : tubérosité du maxillaire; 2 : foramen grand palatin; 3 : épaisseur de la muqueuse tubérositaire masquant le volume tubérositaire.



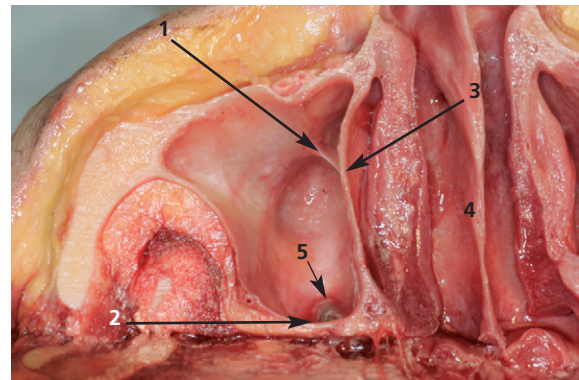
**Fig. 3.21**

Vue postérieure du processus ptérygoïde et de la tubérosité du maxillaire. La densité osseuse de la tubérosité du maxillaire est très faible. L'obtention de la stabilité primaire des implants est souvent difficile sans protocole de forages adaptés et utilisation d'implants spécifiques. Cette faible densité peut être compensée par l'ancrage ptérygo-palato-tubérositaire. 1 : tubérosité du maxillaire; 2 : processus ptérygoïde du sphénoïde; 3 : cavités nasales; 4 : hamulus ptérygoïdien; 5 : os palatin.



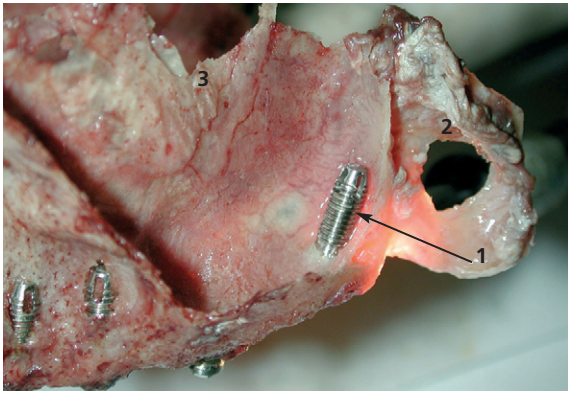
**Fig. 3.20**

Vue latérale et inférieure de la tubérosité du maxillaire. La pneumatisation du sinus maxillaire est très variable et peut réduire le volume de la tubérosité à une simple lame de moins de 1 mm d'épaisseur. 1 : tubérosité du maxillaire; 2 : processus ptérygoïde du sphénoïde; 3 : sinus maxillaire (ouverture de la paroi latérale).



**Fig. 3.22**

Vue supérieure d'une coupe axiale passant par les foramens infra-orbitaires. 1 : cloison de refend; 2 : paroi postérieure du sinus maxillaire; 3 : cloison inter-sinuso-nasale; 4 : cloison sagittale des fosses nasales; 5 : implant PPT en dehors de la cloison.

**Fig. 3.23**

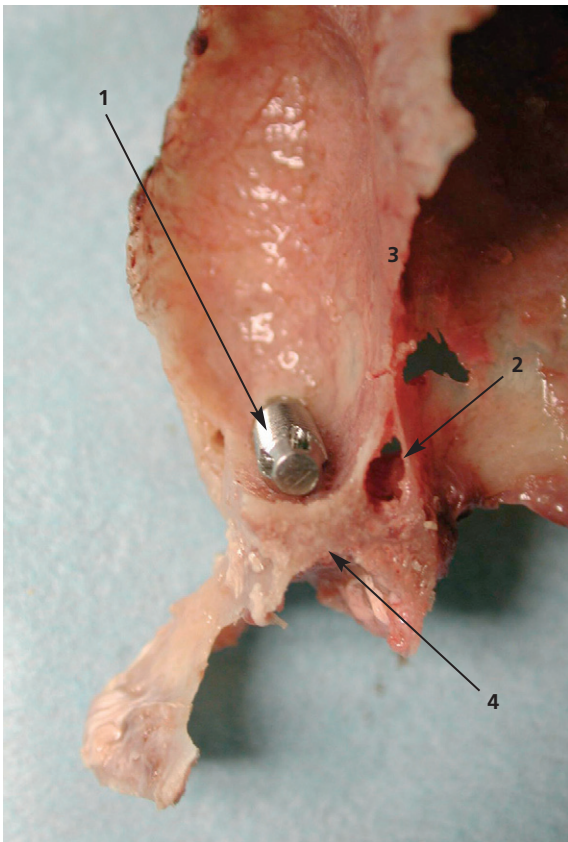
Vue latérale et supérieure du sinus maxillaire et de la crête alvéolaire. 1 : implant tubérositaire : le volume tubérositaire réduit contre-indique la pose d'un implant tubérositaire ou ptérygo-palato-tubérositaire; 2 : processus ptérygoïde du sphénoïde; 3 : cloison inter-sinuso-nasale.

## Processus alvéolaire : choix de l'axe (figures 3.25 à 3.32)

La connaissance et la compréhension des volumes osseux résiduels permettent la recherche d'ancrage dans des axes différents de celui des racines dentaires.

La divergence des implants, tel celui des racines des molaires, assure une meilleure résistance mécanique aux forces appliquées sur les couronnes dentaires.

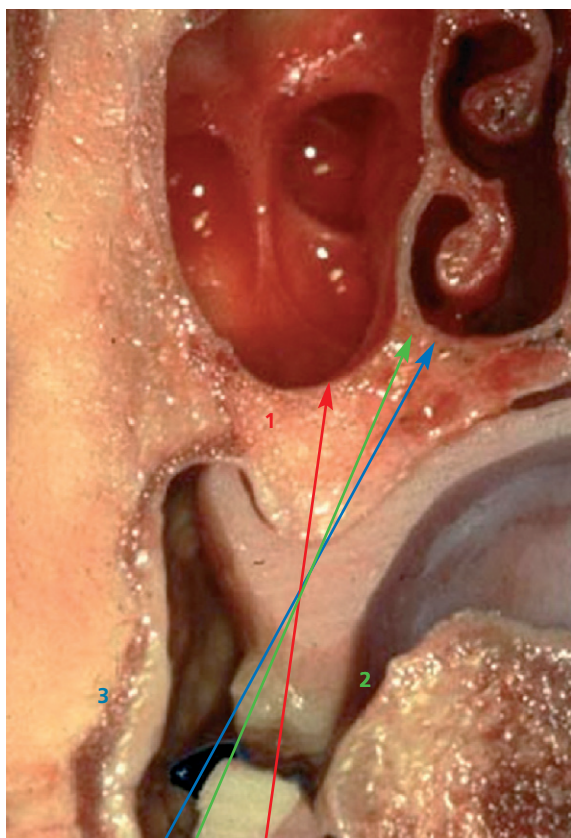
L'os basal sous le plancher du sinus maxillaire peut se réduire à 1–2 mm, empêchant toute mise en place d'implant sans technique de greffe par comblement sinusien. Le but de l'analyse tridimensionnelle des volumes osseux autour du sinus maxillaire est la recherche d'ancrage osseux divergent par rapport à l'axe de crête.

**Fig. 3.24**

Vue supérieure. Coupe axiale passant par le processus ptérygoïde. 1 : implant tubérositaire; 2 : canal grand palatin; 3 : cloison inter-sinuso-nasale; 4 : processus ptérygoïde du sphénoïde.

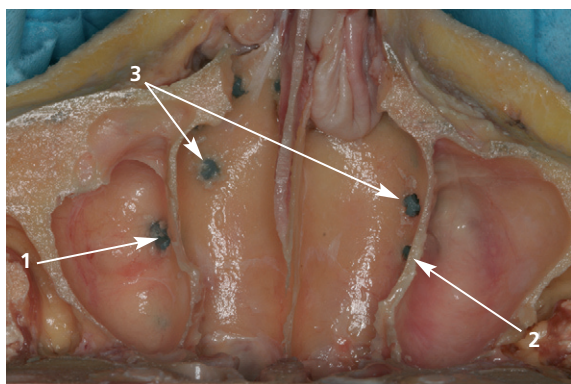
**Fig. 3.25**

Coupe vestibulo-palatine secteur molaire. 1 : crête alvéolaire; 2 : processus palatin du maxillaire; 3 : fosses nasales et cornet inférieur; 4 : cloison inter-sinuso-nasale.



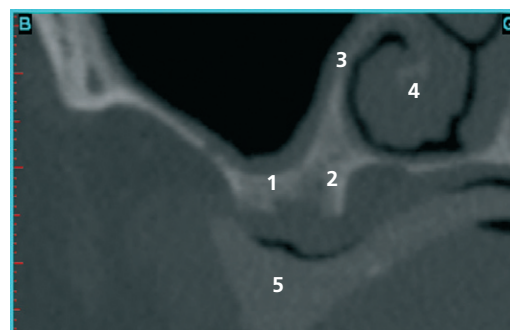
**Fig. 3.26**

Différents choix des axes implantaires en fonction du volume alvéolaire et du processus palatin du maxillaire. 1 : axe prothétique; 2 : vers la cloison inter-sinuso-nasale; 3 : dans l'axe du processus palatin du maxillaire vers le plancher des fosses nasales.



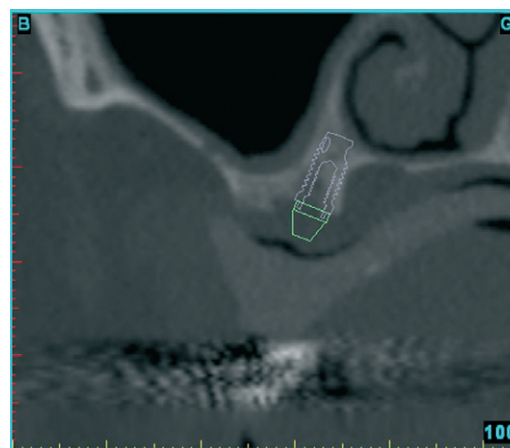
**Fig. 3.27**

Vue supérieure. Coupe axiale passant par les foramens infra-orbitaires. Localisation de l'émergence des implants en fonction des axes choisis. 1 : dans le sinus maxillaire suivant l'axe prothétique; 2 : vers la cloison inter-sinuso-nasale; 3 : dans les fosses nasales suivant l'axe du processus palatin du maxillaire.



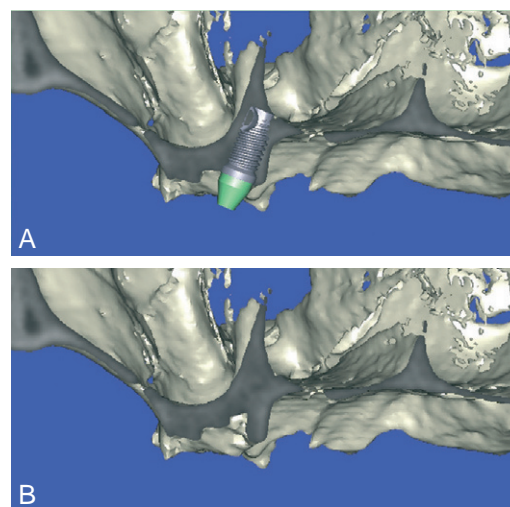
**Fig. 3.28**

Scanner maxillaire, coupe vestibulo-palatine dans le secteur molaire. Volume osseux alvéolaire de 3 mm sous le plancher du sinus maxillaire. 1 : crête alvéolaire; 2 : processus palatin du maxillaire; 3 : cloison inter-sinuso-nasale; 4 : cavités nasales et cornet inférieur; 5 : guide d'imagerie.



**Fig. 3.29**

Simulation de la pose d'un implant dans le processus palatin du maxillaire à la jonction avec la cloison inter-sinuso-nasale. Scanner maxillaire, coupe vestibulo-palatine dans le secteur molaire.



**Fig. 3.30**

Planification de la pose d'un implant dans le processus palatin du maxillaire sur une reconstruction 3D. Coupe vestibulo-palatine et 3D. Logiciel SimPlant®, Materialise.

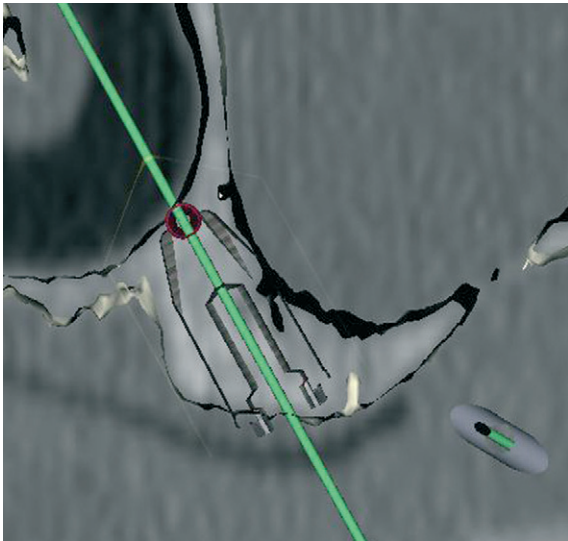


Fig. 3.31

Planification de la pose d'un implant dans le processus palatin du maxillaire sur une coupe vestibulo-palatine. Noter la cohérence entre la prothèse et la planification de l'implant (longueur 7 mm). Logiciel Procera®, Nobel Biocare®.

## Septa sinusiens (figures 3.33 à 3.39)

La morphologie du bas-fond sinusien est très variable. Le sinus est soit lisse, soit cloisonné. La localisation précise des cloisons de refend nécessite l'emploi d'outils d'imagerie très précis. Dans l'axe du processus alvéolaire et des racines dentaires qui correspondent à l'axe prothétique des couronnes dentaires, les septa peuvent varier d'un sujet à l'autre. Ces septa peuvent mesurer jusqu'à 8 à 9 mm de hauteur. Les cloisons de refend sont toujours perpendiculaires à l'axe de la crête alvéolaire.



### Remarque

La grande précision des reconstructions 3D des scanners à rayons X permet d'évaluer les volumes osseux exploitables pour l'ancrage des implants (fig 3.28 et 3.29). À noter sur ce sujet de dissection après retrait des membranes du sinus et des fosses nasales (fig 3.27).

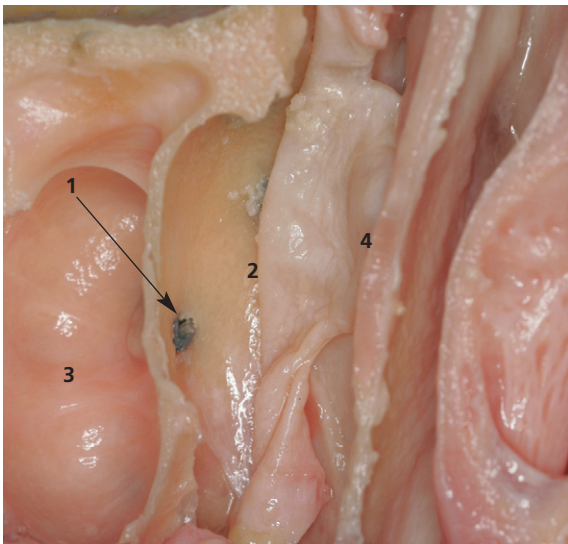


Fig. 3.32

Coupe anatomique dans le plan axial du sinus maxillaire et des cavités nasales 1 : implant dans la cloison inter-sinuso-nasale; 2 : cavités nasales (processus palatin du maxillaire); 3 : sinus maxillaire; 4 : cloison médiane des cavités nasales.

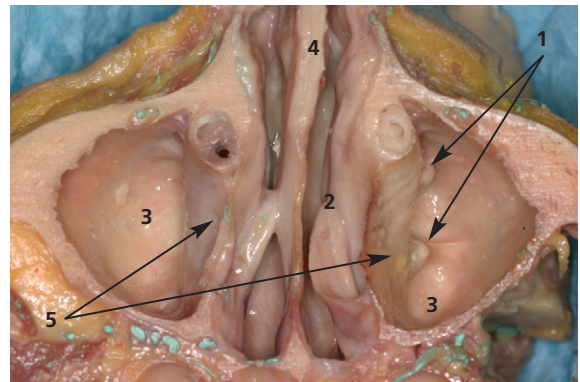
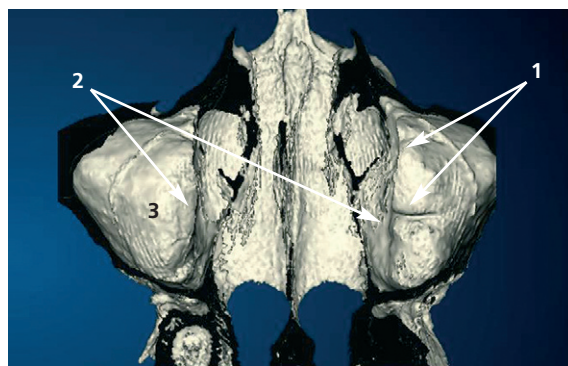


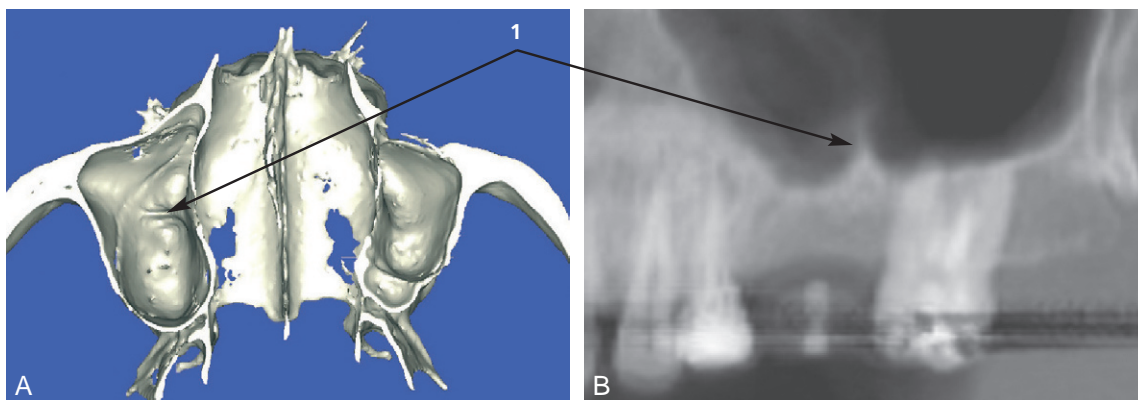
Fig. 3.33

Vue supérieure. Coupe axiale passant par les foramens infra-orbitaires. 1 : septa sinusiens; 2 : cavités nasales; 3 : sinus maxillaire; 4 : cloison médiane des cavités nasales; 5 : cloison inter-sinuso-nasale.



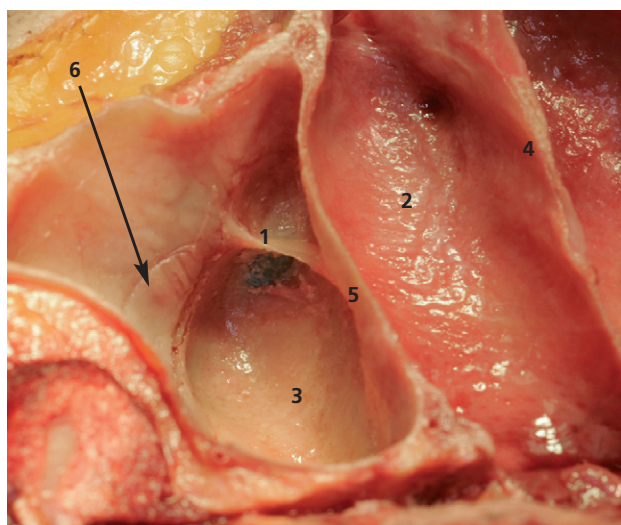
**Fig. 3.34**

Scanner à rayons X. Vue supérieure. Coupe axiale passant par les foramens infra-orbitaires du sujet de la [figure 3.33](#). Noter la précision de l'analyse hors tissus mous. Logiciel Procera®, Nobel Biocare®. 1 : septa sinusiens; 2 : cloison inter-sinuso-nasale; 3 : bas-fond sinusien.



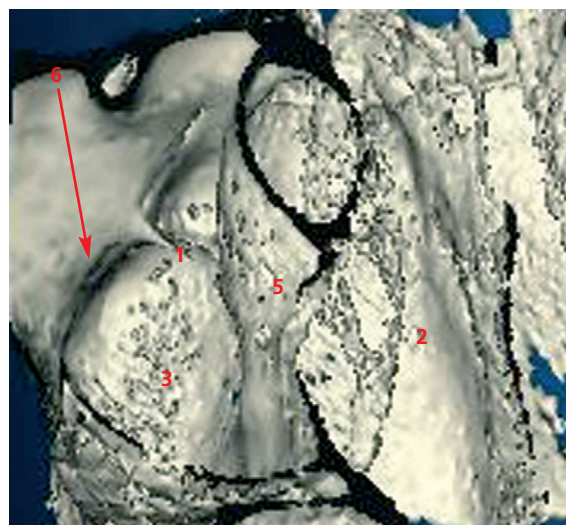
**Fig. 3.35**

Visualisation des cloisons de refend (1) sur le scanner (A) et sur le cliché panoramique (B). Logiciel SimPlant®, Materialise.



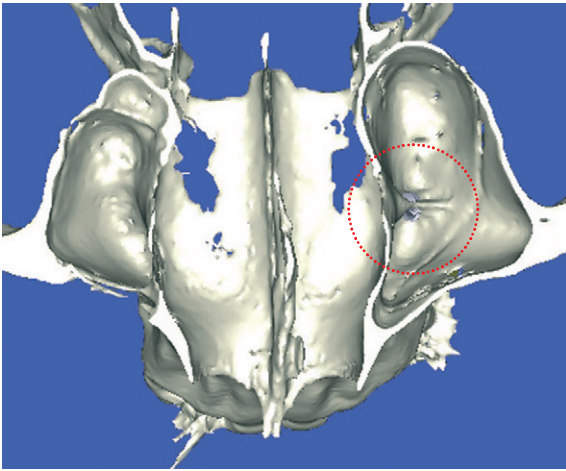
**Fig. 3.36**

Vue supérieure. Coupe axiale passant par les foramens infra-orbitaires. La membrane sinusienne et celle des cavités nasales ont été réséquées, reproduisant l'image scanner. 1 : septa sinusiens; 2 : fosses nasales; 3 : sinus maxillaire; 4 : cloison médiane des fosses nasales; 5 : cloison inter-sinuso-nasale; 6 : artère alvéolaire postéro-supérieure.



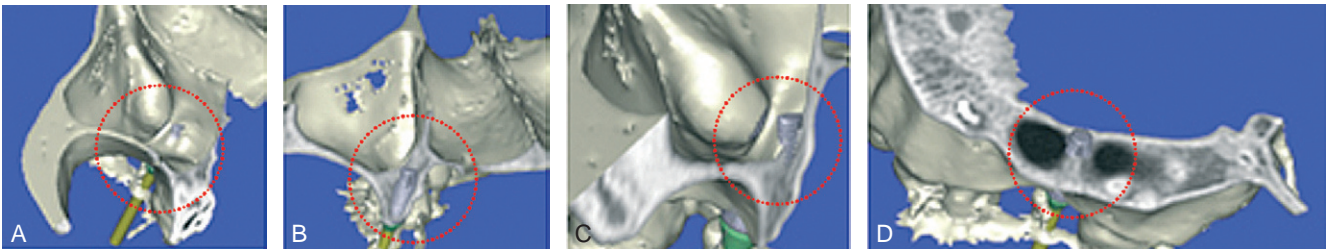
**Fig. 3.37**

Scanner à rayons X. Vue supérieure. Coupe axiale passant par les foramens infra-orbitaires du sujet de la [figure 3.33](#). Logiciel Procera®, Nobel Biocare®. Noter la précision de l'image en comparaison de la dissection hors tissus mous. 1 : septa sinusiens; 2 : fosses nasales; 3 : sinus maxillaire; 4 : cloison médiane des fosses nasales; 5 : cloison inter-sinuso-nasale; 6 : artère alvéolaire postéro-supérieure.



**Fig. 3.38**

Planification d'un implant au niveau d'une cloison de refend.  
Reconstruction 3D. Logiciel SimPlant®, Materialise.

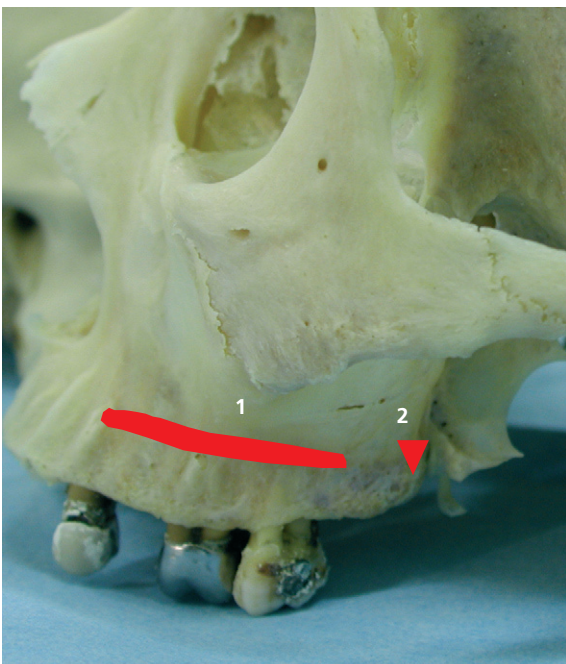


**Fig. 3.39**

Planification d'un implant au niveau d'une cloison de refend. Visualisation sur les coupes de reconstruction axiale et vestibulo-platine. Logiciel SimPlant®, Materialise.

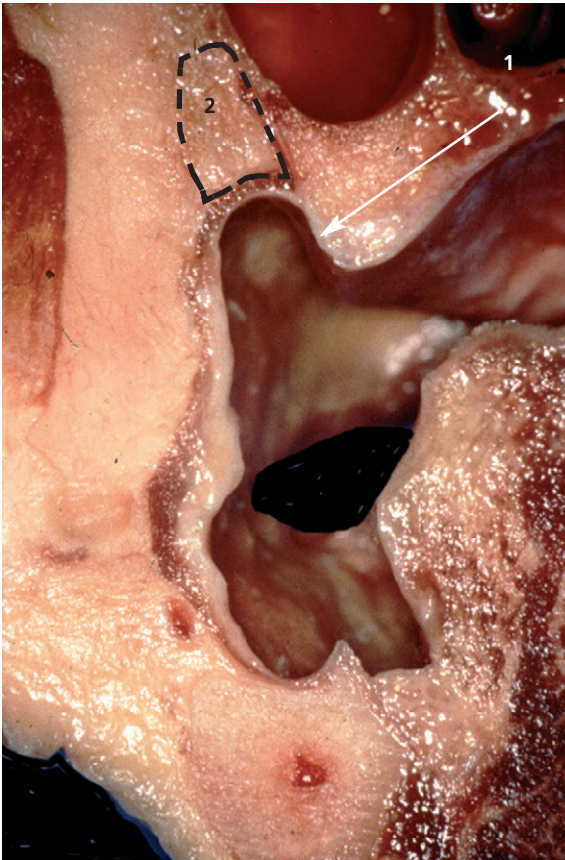
## Environnement anatomique

### Rapports musculaires (figures 3.40 à 3.43)



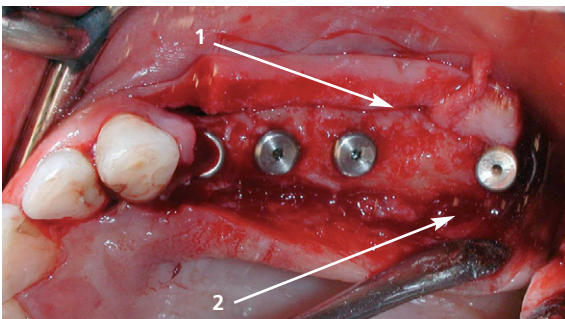
**Fig. 3.40**

Face latérale et postérieure du maxillaire en regard des molaires et prémolaires.  
1 : insertion du muscle buccinateur sur la face latérale du rempart alvéolaire en regard de molaires; 2 : insertions antérieures des muscles ptérygoïdiens médial et latéral sur la face latérale de la tubérosité du maxillaire.



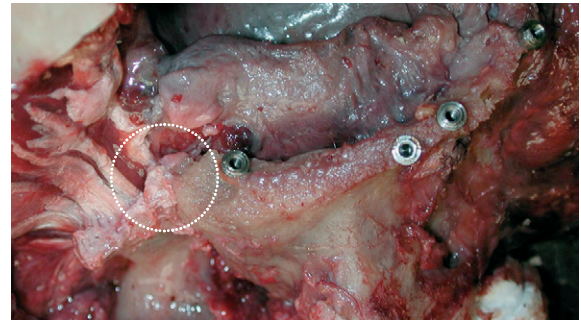
**Fig. 3.41**

Coupe vestibulo-palatine au niveau molaire. L'insertion du muscle buccinateur (1) est très proche du bord inférieur de la crête alvéolaire en cas de forte résorption. La section du muscle provoque la chute du corps adipeux de la joue (2). Cela n'a aucune conséquence mais complique le geste chirurgical. L'abord chirurgical de la région est réalisé par un décollement sous-périosté, évitant ainsi ce risque.



**Fig. 3.42**

Une vision directe sur les volumes alvéolaires peut nécessiter la désinsertion des muscles buccinateurs et des insertions tubérositaires des muscles ptérygoïdiens médial et latéral. Plus la résorption est importante, plus le décollement sera étendu. *A contrario*, si la résorption est faible, nous sommes à distance des obstacles anatomiques et le décollement sera inutile. 1 : désinsertion du muscle buccinateur ; 2 : foramen grand palatin et son pédicule.



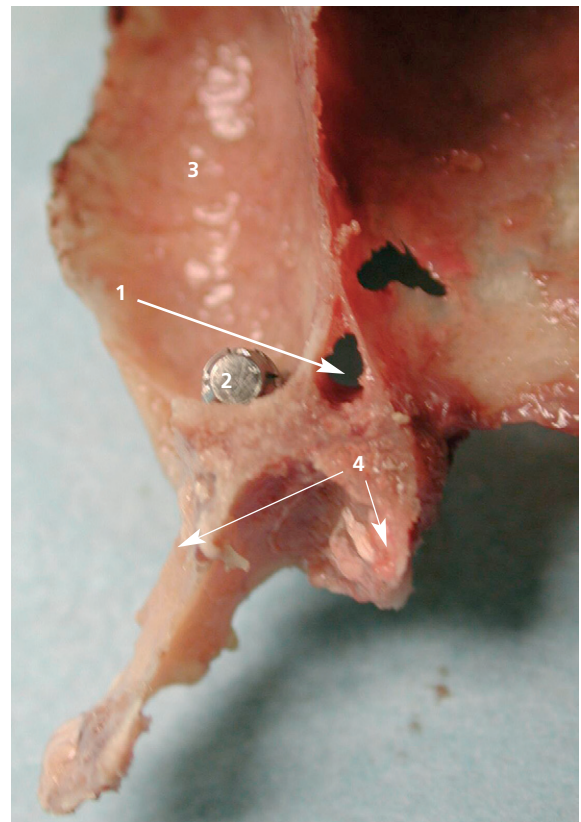
**Fig. 3.43**

Insertions antérieures des muscles ptérygoïdiens médial et latéral sur la face latérale de la tubérosité du maxillaire.

## Rapports vasculaires

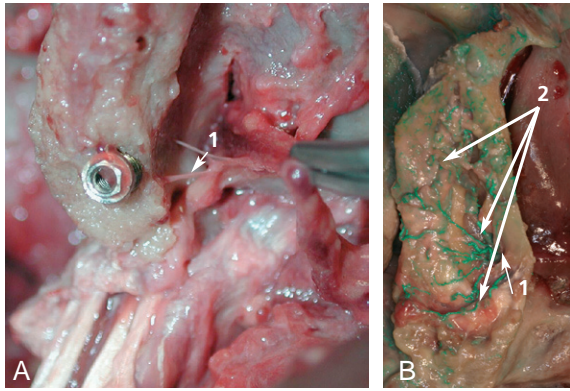
Le risque chirurgical de la région molaire et prémolaire est très limité sauf au niveau de sa face palatine à la sortie du foramen du pédicule grand palatin.

### Artère palatine descendante (figures 3.44 à 3.51)



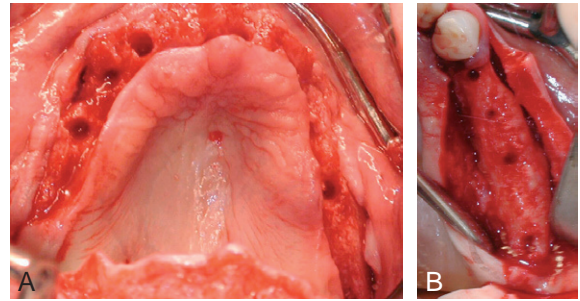
**Fig. 3.44**

Coupe axiale au niveau de la tubérosité maxillaire montrant une vue supérieure du sinus et du processus ptérygoïde. Aucun risque vasculaire endo-osseux dans l'axe de la crête alvéolaire. On ne note aucun contact endo-osseux entre le pédicule grand palatin (1) et un implant tubérositaire (2). 3 : sinus maxillaire ; 4 : processus ptérygoïde.



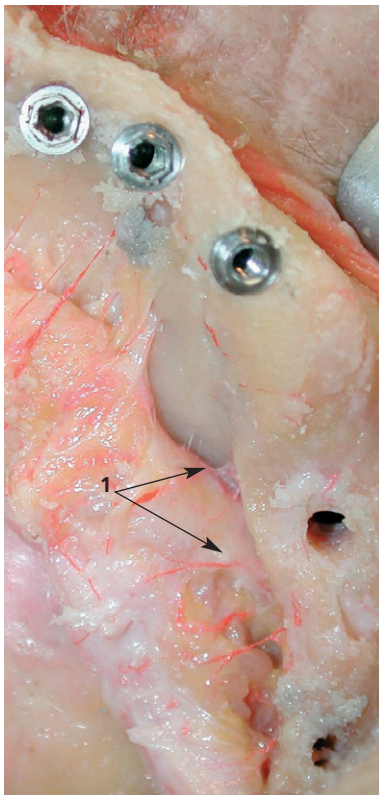
**Fig. 3.45**

A. Dissection de la région tubérositaire. Vue inférieure. Le risque vasculaire existe à partir de l'émergence de l'artère palatine descendante du foramen grand palatin (1). Au-delà, un réseau vasculaire dense dans l'épaisseur de la muqueuse palatine donne suite à l'artère palatine descendante. Toute lésion de ces nombreuses branches (2) cède à une simple compression et nécessite rarement un clamage. B. Dissection du réseau vasculaire du palais. 1 : foramen grand palatin ; 2 : ramifications de l'artère palatine descendante.



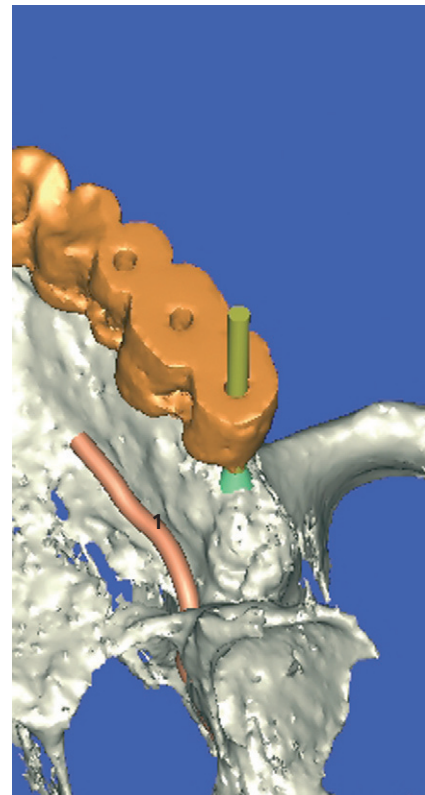
**Fig. 3.46**

Vues inférieures endobuccales. Pour éviter tout risque vasculaire, les incisions seront effectuées toujours sur la crête alvéolaire.



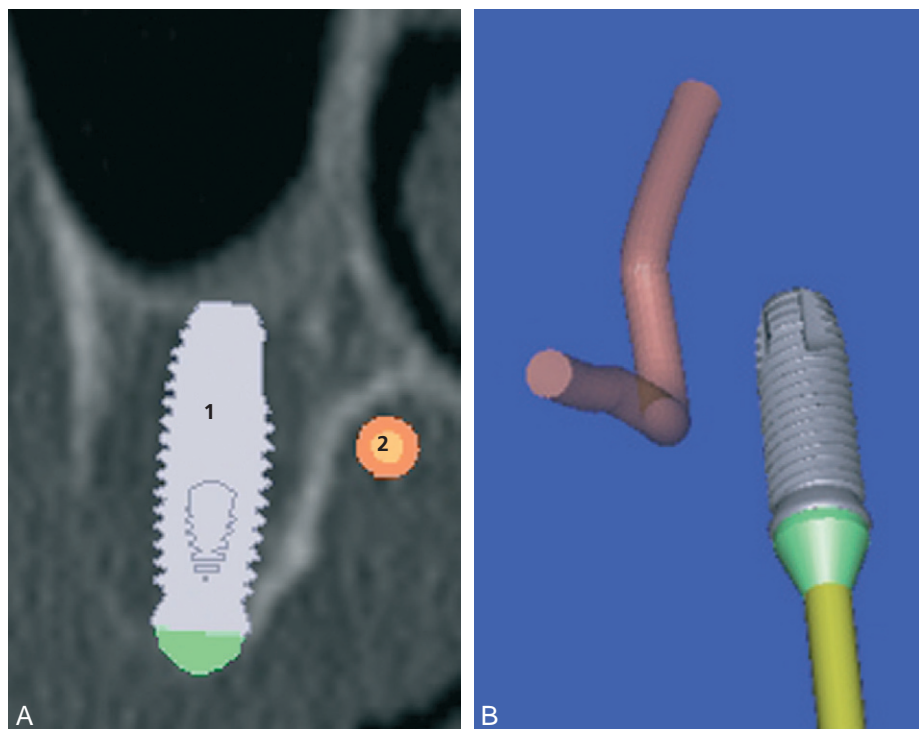
**Fig. 3.47**

Le décollement sera toujours sous-périosté pour éviter une lésion directe du pédicule vasculo-nerveux, vu ici en transparence (1).



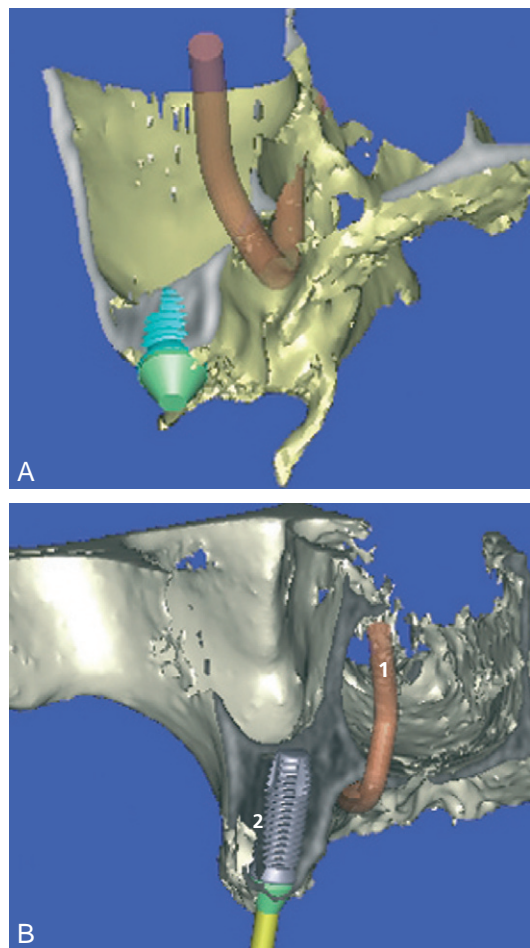
**Fig. 3.48**

Reconstruction 3D de la région palatine postérieure. Vues inférieures montrant la relation implant-prothèse au niveau tubérositaire. Branches de l'artère palatine descendante. 1 : guide d'imagerie. Logiciel SimPlant®, Materialise.



**Fig. 3.49**

Coupe vestibulo-palatine (A) et vue 3D (B). On ne note aucun contact endo-osseux entre l'implant (1) et le pédicule grand palatin. L'implant doit être placé dans l'axe de la crête alvéolaire. Logiciel SimPlant®, Materialise.



**Fig. 3.50**

Vue 3D (A) et coupe vestibulo-palatine (B) montrant le rapport entre l'artère palatine descendante (1) et l'implant tubérositaire (2). Logiciel SimPlant®, Materialise.

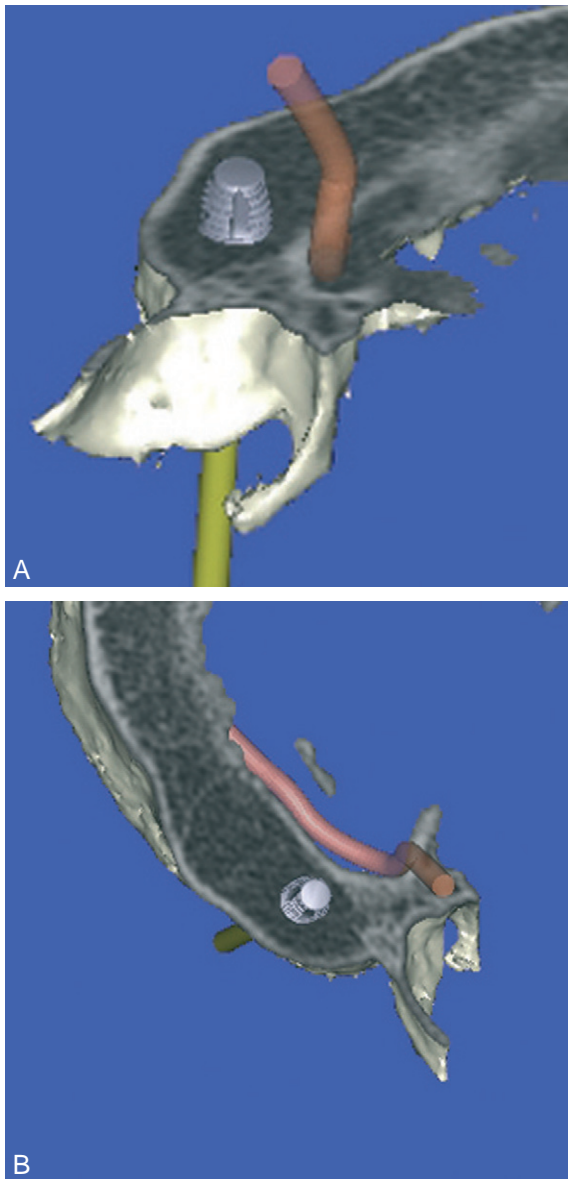


Fig. 3.51

Vue 3D (A) et coupe axiale (B) montrant le rapport entre l'artère palatine descendante et l'implant tubérositaire. Logiciel SimPlant®, Materialise.

## Artères alvéolaires postéro-supérieures

(figures 3.52 à 3.54)



### Remarque

Le décollement sous-périosté lors de la chirurgie évite le risque de rupture vasculaire.

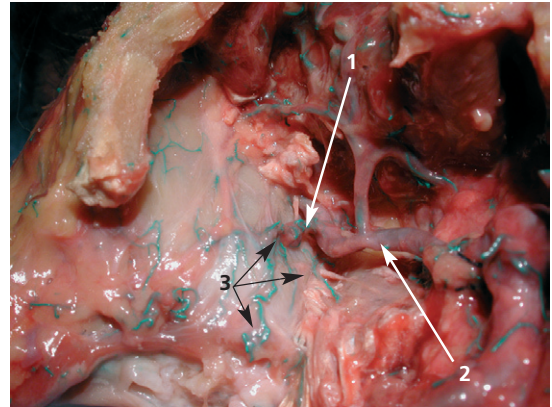


Fig. 3.52

1 : artère alvéolaire postéro-supérieure; 2 : artère maxillaire; 3 : les branches latérales du pédicule alvéolaire postéro-supérieur sont plaquées contre la tubérosité du maxillaire par l'aponévrose buccinatrice.

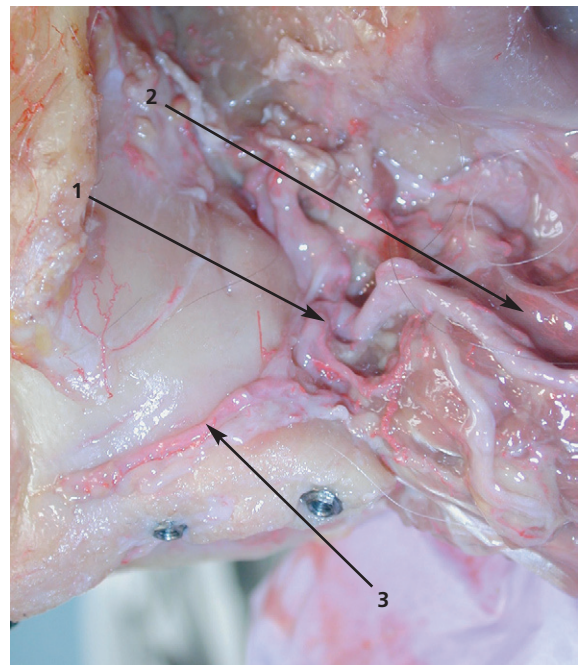


Fig. 3.53

1 : artère alvéolaire postéro-latérale et postéro-supérieure; 2 : artère maxillaire; 3 : branches latérales du pédicule alvéolaire postéro-supérieur.

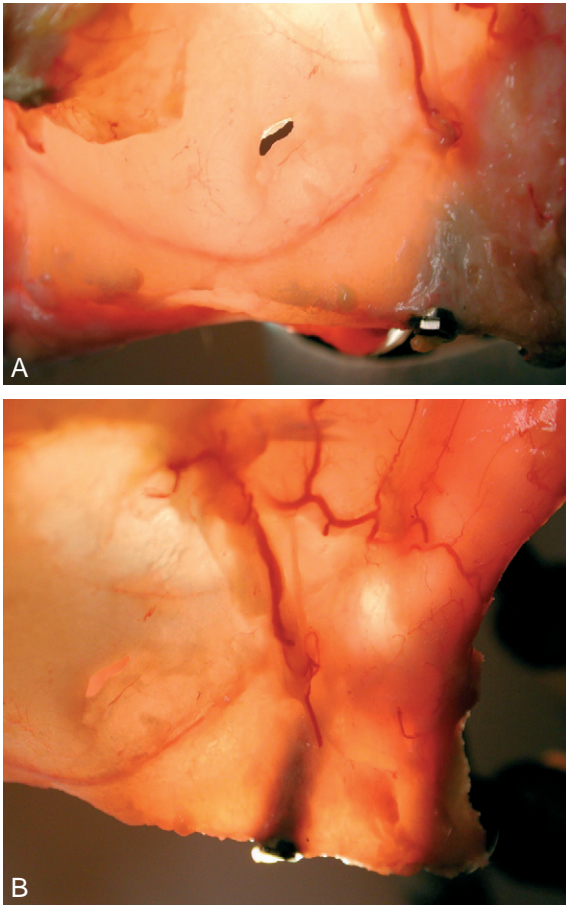


Fig. 3.54

Vue latérale par transillumination de la vascularisation du sinus maxillaire. L'artère alvéolaire postéro-supérieure donne des branches latérales dans l'épaisseur de la paroi latérale du sinus maxillaire. Ces branches peuvent s'anastomoser en avant avec des branches de l'artère infra-orbitaire. La lésion de ces artères cède à une simple compression, notamment dans les voies d'abord pour le comblement sinusien.

## Moyens d'investigation

### Examen clinique (figure 3.55)

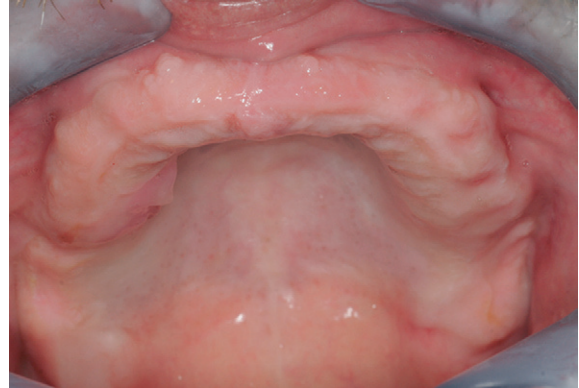


Fig. 3.55

Vue clinique d'un édentement complet maxillaire. La palpation des procès alvéolaires donne une assez bonne estimation de la largeur des crêtes édentées, mais pas d'information sur la hauteur exploitable sous le sinus maxillaire et au niveau de la tubérosité. Un sondage sous anesthésie locale en complément des clichés standard rétro-alvéolaires et panoramiques permet d'évaluer l'épaisseur de la muqueuse et évite ainsi le scanner à rayons X dans les cas favorables.

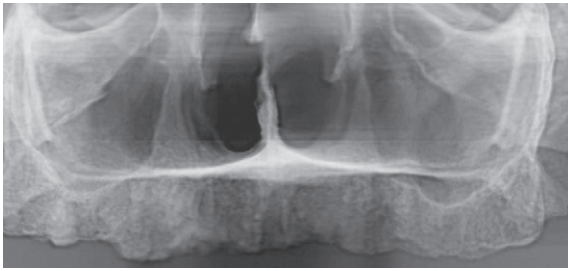
## Radiologie conventionnelle

(figures 3.56 à 3.58)



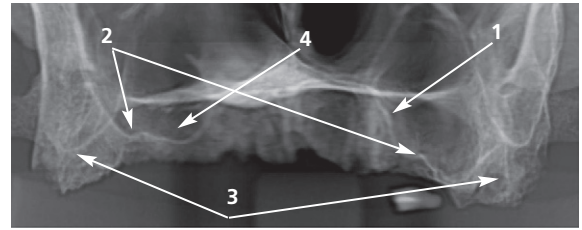
### Remarque

Le cliché panoramique localise précisément les sinus maxillaires et les cavités nasales. Il n'apporte aucune précision sur les volumes osseux exploitables dont nous n'avons qu'une vue partielle en deux dimensions. Il est, cependant, avec les clichés rétro-alvéolaires, un examen initial de choix et oriente ou non vers des examens plus approfondis. Le cliché panoramique permet de proposer un plan de traitement sans avoir recours à des investigations coûteuses dans les cas favorables.



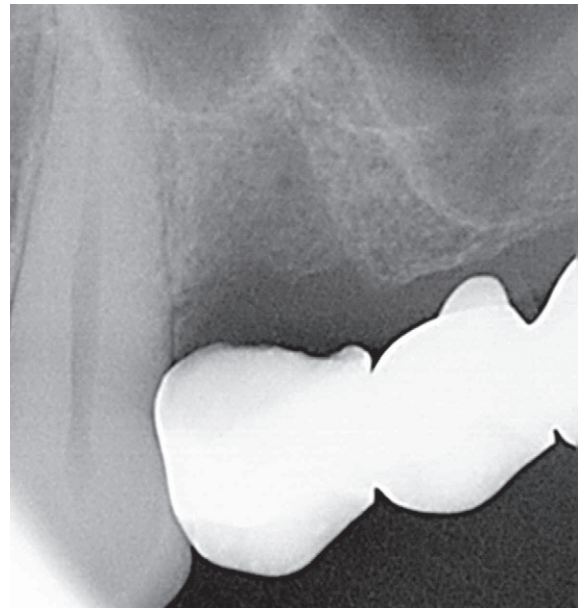
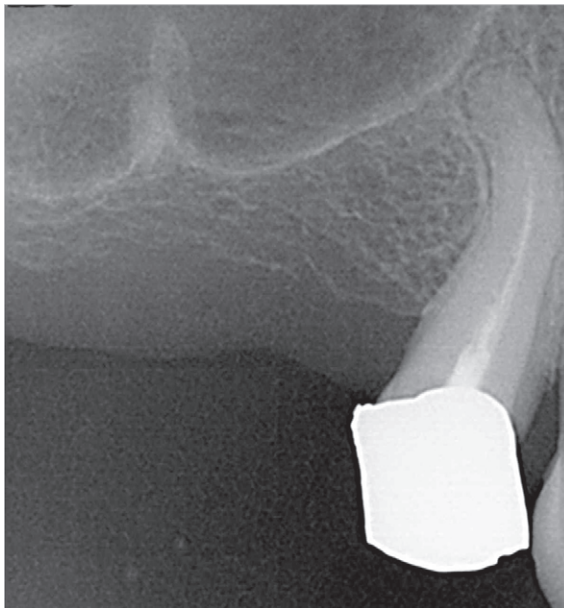
**Fig. 3.56**

Cliché panoramique d'un sujet édenté complet maxillaire avec un important volume osseux. Si les volumes osseux sur les clichés standard sont importants, le scanner à rayons X n'est pas forcément nécessaire.



**Fig. 3.57**

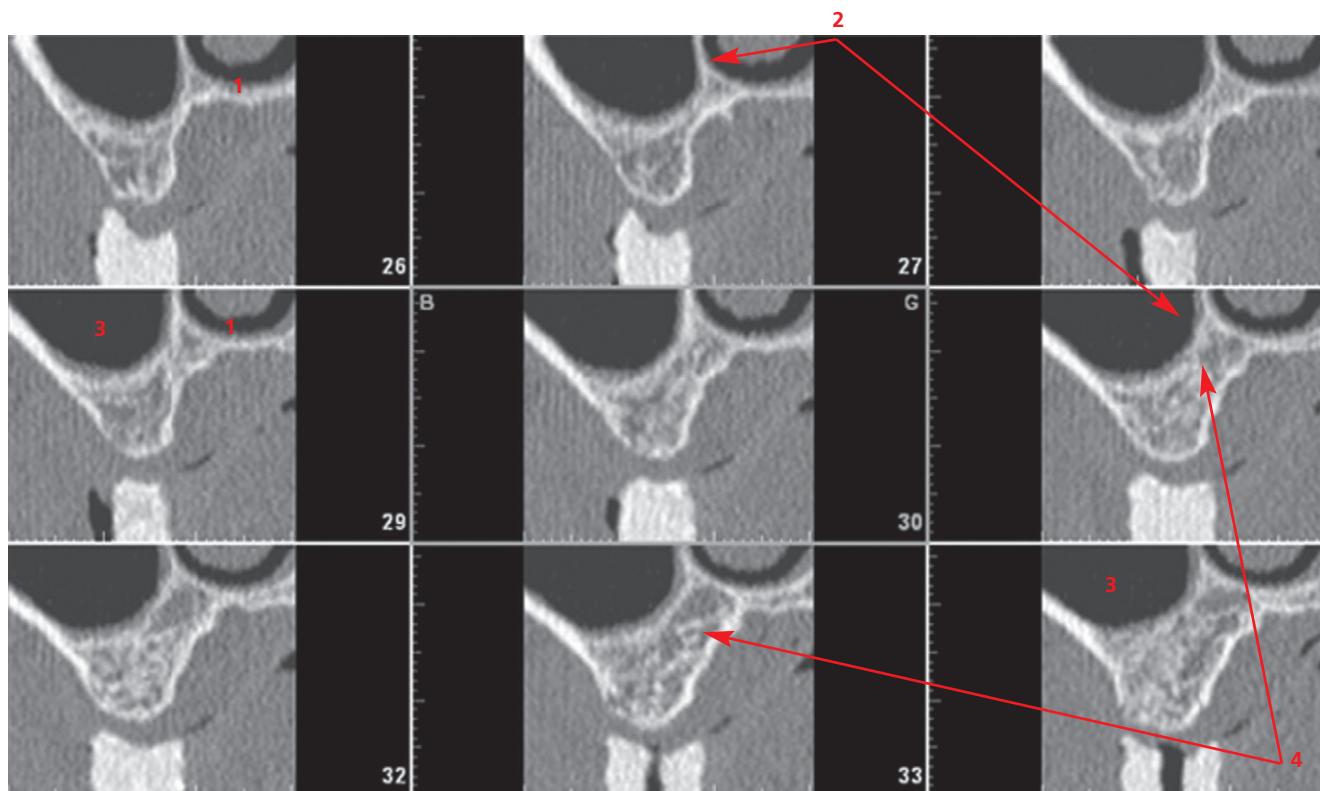
Cliché panoramique d'un sujet édenté complet maxillaire avec une forte résorption de l'os alvéolaire. 1 : paroi antérieure du sinus maxillaire; 2 : cloison de refend; 3 : volume tubérositaire; 4 : processus palatin du maxillaire. Dans ce cas, le scanner à rayons X est nécessaire.



**Fig. 3.58**

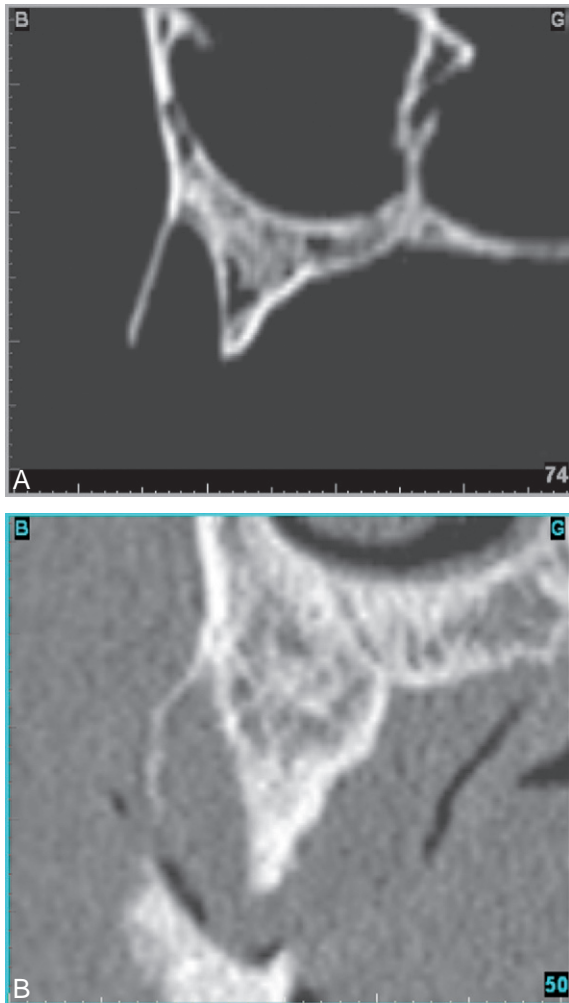
La radiographie rétro-alvéolaire long cône 70 KV orthogonale au processus alvéolaire est très précise dans l'évaluation des parois et des cloisons de refend sinusiennes, sachant que celles-ci sont de manière quasi constante orthogonales à l'axe de crête. Cependant, en cas de volume osseux faible, une analyse plus fine nous orientera vers le scanner à rayons X.

## Scanner à rayons X (figures 3.59 à 3.61)

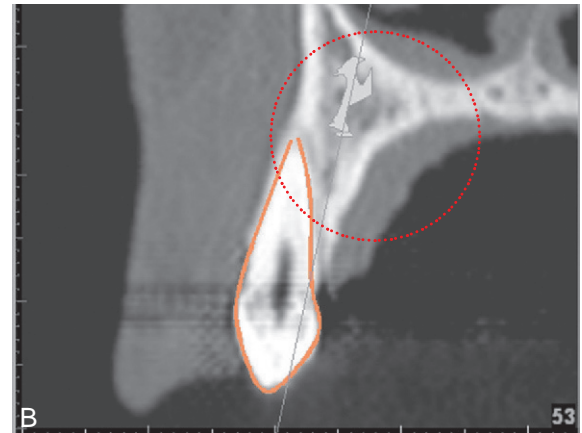
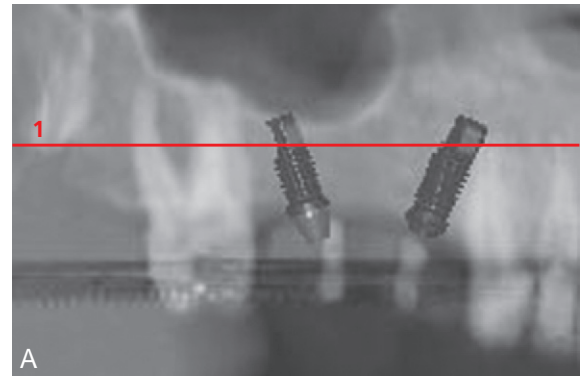


**Fig. 3.59**

Coupes de reconstruction vestibulo-palatine du scanner à rayons X. Elles précisent, dans le secteur molaire et prémolaire, les volumes osseux exploitables et notamment le processus palatin du maxillaire, ainsi que les relations entre le sinus maxillaire et la cavité nasale. 1 : cavités nasales; 2 : cloison inter-sinuso-nasale; 3 : sinus maxillaire; 4 : processus palatin du maxillaire.

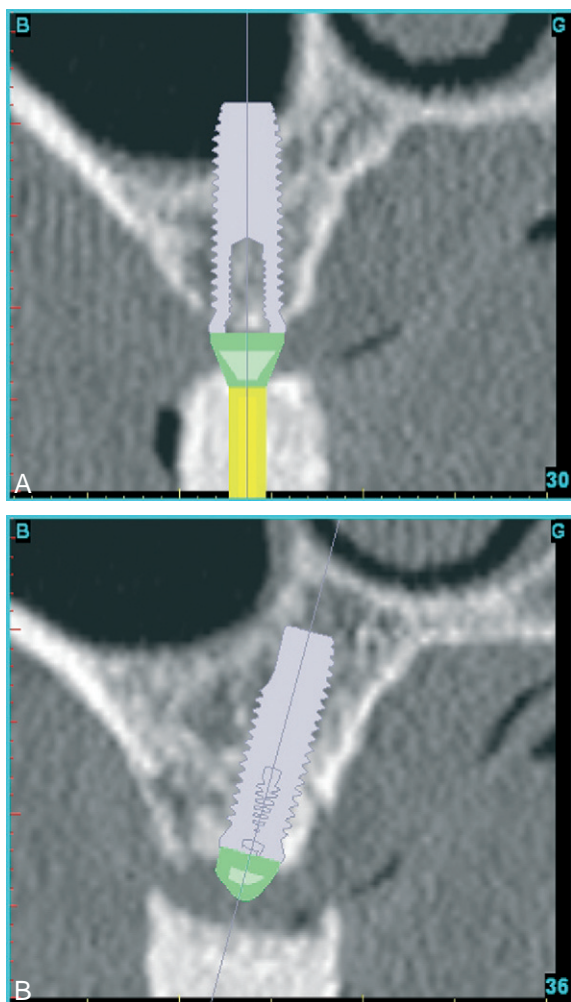
**Fig. 3.60**

Coupes de reconstruction vestibulo-palatine du scanner à rayons X secteur prémolaire et canine. Le processus palatin du maxillaire offre souvent un volume osseux médial permettant la pose d'implants en dedans des racines dentaires ou des alvéoles d'extraction. Seules les coupes vestibulo-palatines ou axiales du scanner à rayons X montrent ces volumes osseux.

**Fig. 3.61**

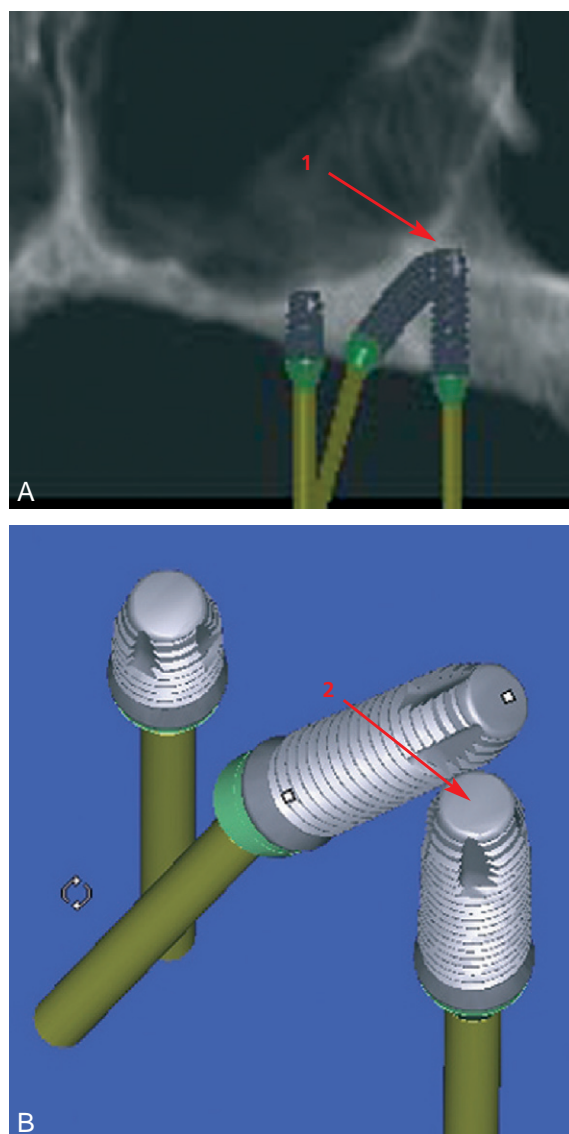
A. Vue panoramique d'une planification dans un axe médial croisant la racine de la canine. Le volume osseux en regard de 14 ne permettait pas la pose de l'implant sans greffe. B. Apex de l'implant en médial de 13 dans le processus palatin du maxillaire sous le plancher de la cavité nasale. C. Coupe axiale suivant la coupe (axe rouge) de la vue panoramique. Noter la largeur de la crête alvéolaire au niveau de 14 (flèche rouge).

## Imagerie et procédures chirurgicales (figures 3.62 et 3.63)



**Fig. 3.62**

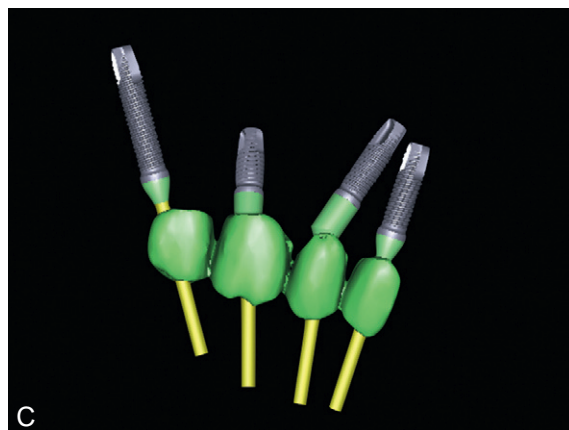
En fonction de l'axe choisi, soit médial vers le processus palatin (A), soit latéral vers la cloison latérale du sinus maxillaire (B), des implants plus longs peuvent être choisis. L'inclinaison devra être compensée par des piliers angulés compatibles avec la prothèse.



**Fig. 3.63**

La vue panoramique montre une interférence entre les implants (A : 1); en fait, sur la vue 3D, cette vue correspond à un croisement sans contact (B : 2).

L'apport du scanner à rayons X et des logiciels de planification repousse les limites dans la recherche d'ancrage en réduisant le recours aux greffes en mixant implants courts et implants angulés (C). Les axes recherchés peuvent être dans tous les sens de l'espace, tout en étant en accord avec les règles de la biomécanique. Les repères peuvent être des guides chirurgicaux réalisés à partir de maquettes des prothèses ou des guides usinés en CFAO, ou simplement des repères osseux et dentaires.



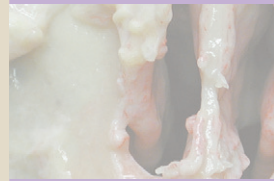
## Conclusion

---

La région molaire et prémolaire est conditionnée par la présence du sinus maxillaire.

Le niveau de sa pneumatisation et le volume de la crête alvéolaire après la perte des dents fixent l'architecture osseuse pour assurer l'ancrage des implants. Quand les

volumes osseux sont réduits, la visualisation tridimensionnelle des structures périsinusiennes, grâce aux images fournies par le scanner à rayons X, est indispensable. Tout recours aux greffes osseuses de comblement sinusien se fera en dernière intention. Les implants zygomatiques sont également une alternative qui prend une place de plus en plus importante dans nos plans de traitement.



## Région canine maxillaire

B. Cannas

### PLAN DU CHAPITRE

Support osseux	72
Structure et contenu	76
Radiologie et imagerie : choix de l'axe implantaire	77

La région canine est une région charnière particulière. En implantologie, à la limite entre la région incisive et la région prémolaire et molaire, à la jonction entre le sinus maxillaire et la cavité nasale. En implantologie, la compréhension de ce secteur est importante tant du point de vue morphologique pour le support des implants que du point de vue fonctionnel. En effet, la canine joue un rôle clé dans l'occlusion, notamment lors des mouvements de latéralité.

Nous devons tenir compte des contraintes subies par la dent naturelle à l'occasion de son remplacement par une racine artificielle. La notion de pilier canin en tant que poutre de résistance de l'étage inférieur de la face trouve ici sa place. Le maxillaire est un os lacunaire, dont le support pour les implants se limite la plupart du temps au processus alvéolaire. Cependant, souvent après perte des dents, ce volume osseux alvéolaire se résorbe, soit à cause de parodontite, soit par le port d'une prothèse amovible, et implique la recherche d'ancrage autour des zones lacunaires et notamment vers le pilier canin qui prolonge le processus alvéolaire de la canine.

## Support osseux

### Forme générale (figures 4.1 et 4.2)

La région canine a la forme générale d'une pyramide triangulaire à base inférieure. Son prolongement supérieur



Fig. 4.1

Modélisation 3D du crâne vue de face. Matérialisation du pilier canin vers le processus frontal du maxillaire. La canine est une dent puissante dont la racine longue longe le rebord vestibulaire du procès alvéolaire et se prolonge par le processus frontal du maxillaire.

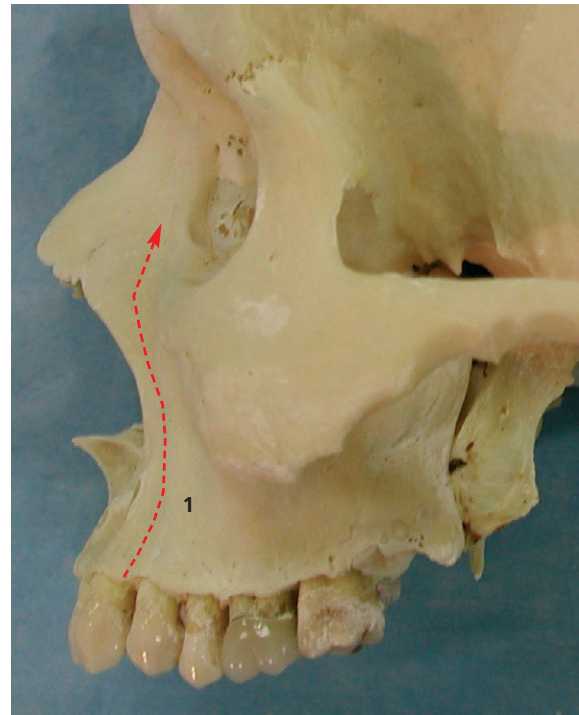


Fig. 4.2

Vue latérale d'un crâne sec. Matérialisation du pilier canin (1).

constitué par le processus frontal du maxillaire représente une poutre de résistance de l'os maxillaire. Deux de ses trois faces sont en rapport direct avec des cavités naturelles du massif facial.

### Face latérale, vestibulaire ou jugale (figures 4.3 à 4.10)

Cette face présente un aspect variable selon que le sujet est denté ou édenté. Chez le sujet denté, cette face est convexe, marquée par la saillie du jugum canin. La paroi osseuse est généralement très fine. Chez le sujet édenté, la perte de la paroi osseuse ou sa résorption se traduit la plupart du temps par une concavité plus ou moins marquée de cette face.



#### Remarque

La morphologie du maxillaire oblige à rechercher des ancrages vers le processus palatin du maxillaire en dedans de l'alvéole de la dent naturelle, condition souvent nécessaire à l'obtention de la stabilité primaire des implants.

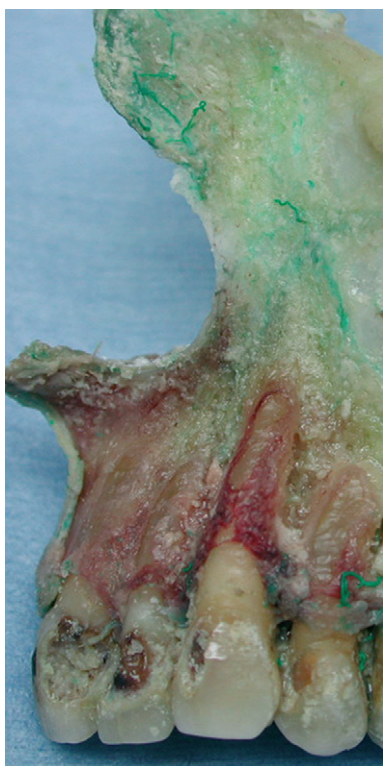


Fig. 4.3

Vue latérale de la région canine. Noter la racine de la canine. Sur cette dissection, la face latérale de l'alvéole est résorbée sur la hauteur de la racine.

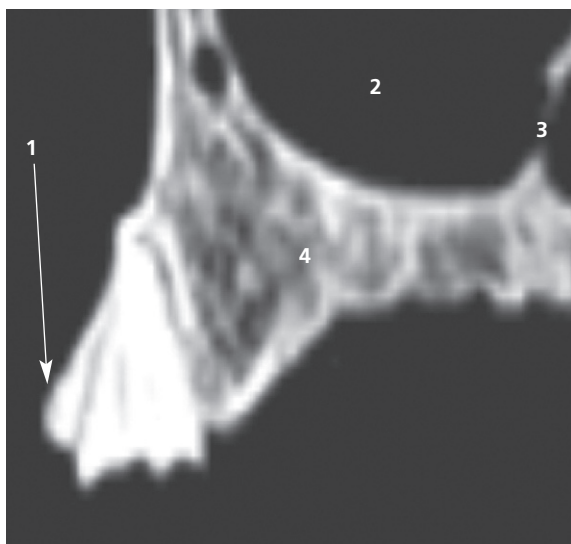


Fig. 4.4

Scanner à rayons X : coupe vestibulo-palatine. La racine de la canine affleure la paroi vestibulaire de l'alvéole et constitue le jugum alvéolaire (1). 2 : cavités nasales; 3 : cloison médiane de la cavité nasale; 4 : processus palatin du maxillaire.

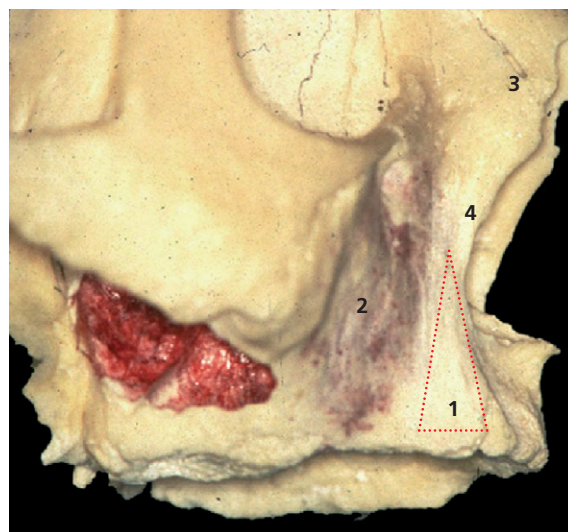


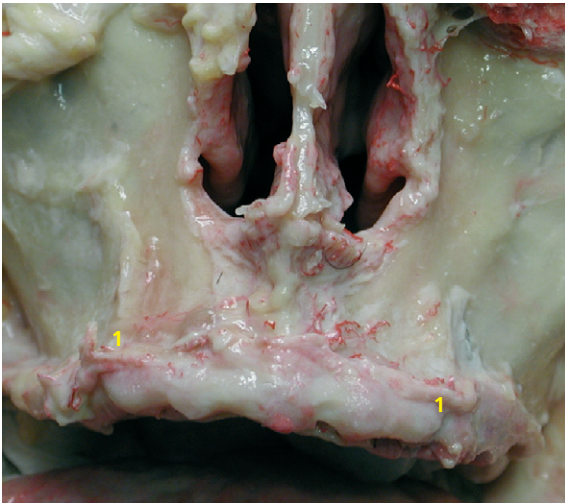
Fig. 4.5

Vue latérale d'un maxillaire édenté. 1 : pilier canin (triangle rouge); 2 : sinus maxillaire par transparence; 3 : processus frontal du maxillaire; 4 : paroi antéro-latérale de la cavité nasale.



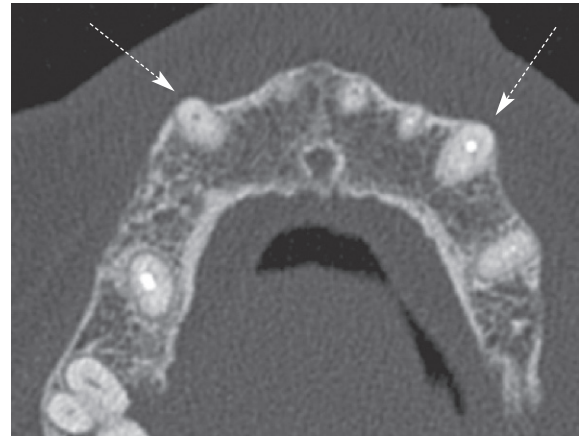
Fig. 4.6

Vue médiale d'un os maxillaire. 1 : localisation de la canine; 2 : hiatus maxillaire; 3 : sillon lacrymo-nasal; 4 : processus frontal.



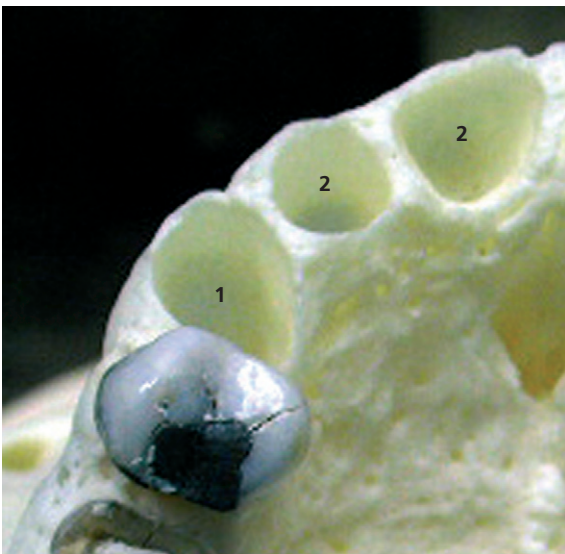
**Fig. 4.7**

Le jugum de la canine (1) sépare la face jugale du maxillaire en deux champs : antérieur ou incisif et postérieur. Aucune insertion musculaire ne recouvre le champ de canine.



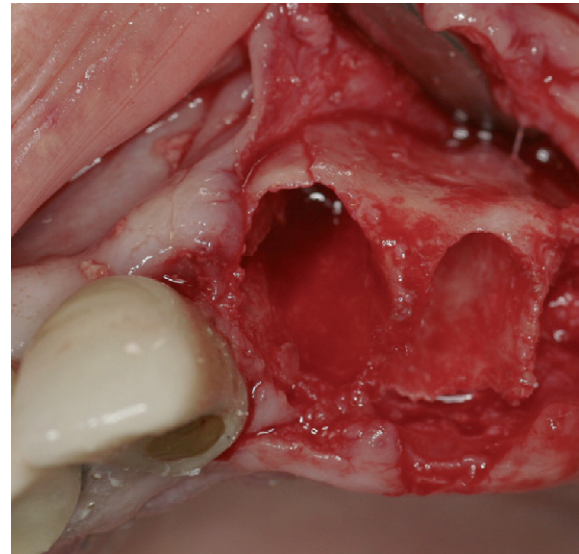
**Fig. 4.9**

Coupe axiale du scanner à rayons X. Paroi alvéolaire des canines constituant le jugum alvéolaire. L'alvéole de la canine vient en saillie sur la face jugale du maxillaire.



**Fig. 4.8**

Vue inférieure des alvéoles sur un os sec. Alvéole de canine (1) et incisives (2). L'existence de la paroi alvéolaire latérale est conditionnée par la racine des dents, notamment pour la canine qui se trouve en contour du processus alvéolaire.



**Fig. 4.10**

Alvéole d'extraction d'une canine. Noter la faible épaisseur de la paroi alvéolaire. Le volume osseux alvéolaire se résorbera rapidement après extraction.

## Face postéro-médiale ou sinusienne

La forme de cette face dépend de l'existence ou non d'une extension antérieure du sinus maxillaire qui peut dans certains cas pneumatiser totalement la « poutre canine ».

## Face antéro-médiale ou nasale

(figures 4.11 à 4.15)

Cette face correspond à la partie antéro-latérale de la cavité nasale. Elle est plus ou moins concave selon la forme de l'orifice piriforme.

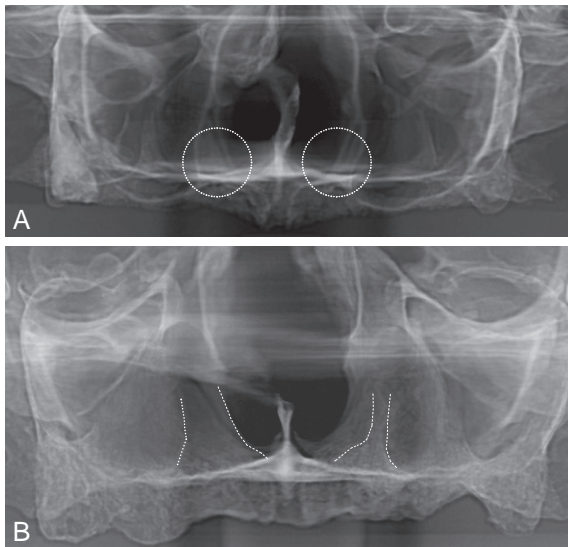


Fig. 4.11

Radiographies panoramiques de deux massifs faciaux isolés.  
A. Radiographie panoramique d'une édentation terminale où le pilier canin est réduit mais semble exploitable (cercle).  
B. Ici, les piliers canins sont de volume asymétrique (pointillés).  
La radiographie standard, notamment le cliché panoramique, donne toujours une image favorable de la région canine. Cependant, le volume osseux au-delà du processus alvéolaire se réduit souvent à la jonction de trois parois osseuses : paroi antéro-latérale de la cavité nasale, la cloison inter-sinuso-nasale et la paroi antéro-latérale du sinus maxillaire. Le volume osseux ne peut être mis en évidence que par des coupes vestibulo-palatines à l'aide de tomographies type scanora ou du scanner à rayons X.

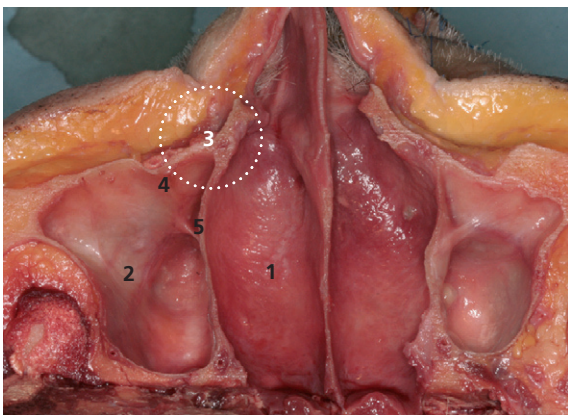


Fig. 4.12

Localisation de la région canine sur une coupe axiale passant par le foramen infra-orbitaire (cercle blanc). 1 : cavités nasales; 2 : sinus maxillaire; 3 : paroi antéro-latérale de la cavité nasale; 4 : paroi antéro-latérale du sinus maxillaire; 5 : cloison inter-sinuso-nasale.



Fig. 4.13

Coupe axiale passant par le foramen infra-orbitaire, localisée au niveau du pilier canin. 1 : paroi antéro-latérale de la cavité nasale; 2 : paroi antéro-latérale du sinus maxillaire; 3 : cloison inter-sinuso-nasale; 4 : paroi inférieure de la cavité nasale.

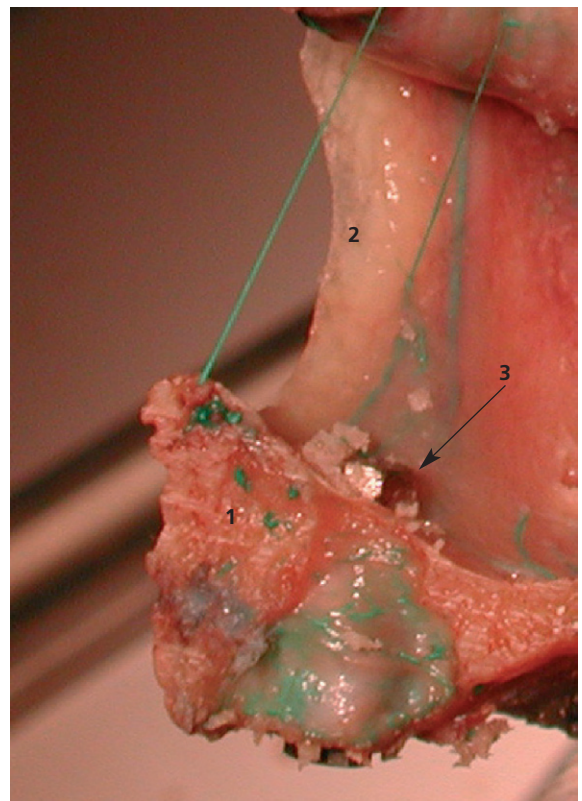


Fig. 4.14

Vue médiale de la cavité nasale et du processus alvéolaire sectionné au niveau du plan sagittal médian. 1 : processus alvéolaire, secteur incisif; 2 : paroi antéro-latérale de la cavité nasale; 3 : apex d'un implant canin émergeant dans la paroi inférieure de la cavité nasale.

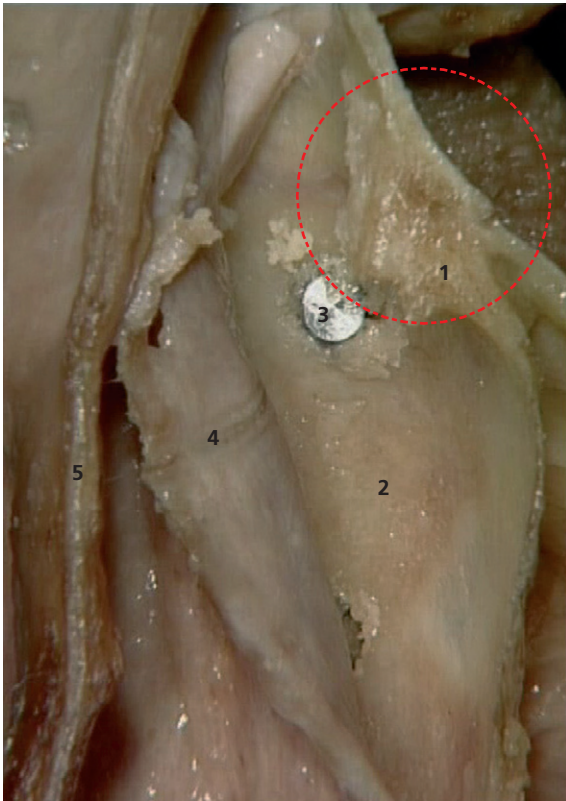


Fig. 4.15

Vue supérieure de la cavité nasale à l'aplomb du pilier canin.  
1 : pilier canin; 2 : paroi inférieure de la cavité nasale; 3 : apex d'un implant canin émergeant sur la paroi inférieure de la cavité nasale;  
4 : membrane de la cavité nasale réclinée; 5 : cloison médiane des cavités nasales.

### ✓ Remarque

Le pilier canin peut servir d'ancrage mais nécessite un examen scanographique précis afin de limiter ou d'éviter une effraction dans la cavité nasale et/ou le sinus maxillaire. Nous avons observé une oblitération du canal lacrymo-nasal par l'apex d'un implant émergeant de plusieurs millimètres dans la cavité nasale avec arrêt de l'écoulement du liquide lacrymal (voir figure 1.36). L'épaisseur de l'os en dedans de l'alvéole de la racine de la canine (voir figure 4.17) ne peut être appréciée qu'à travers des coupes scanner reconstruites dans le plan vestibulo-palatin.

## Structure et contenu (figures 4.16 et 4.17)

La région canine est caractérisée, comme la région incisive, par une faible épaisseur d'os spongieux autour des alvéoles dentaires. Les corticales vestibulaire et sinusienne sont de faible épaisseur alors que la corticale nasale est plus épaisse.

Selon l'importance de la résorption transversale, le volume d'os spongieux est plus ou moins important.

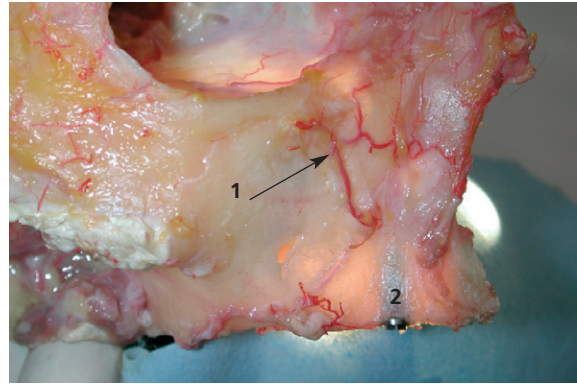


Fig. 4.16

Vue en transillumination de l'os maxillaire montrant le pédicule alvéolaire antéro-supérieur (1) cheminant dans la paroi antéro-latérale du sinus maxillaire et de la cavité nasale. La lésion du pédicule est fréquente et ne présente pas de complications particulières. Sa localisation est très difficile. 2 : implant canin.

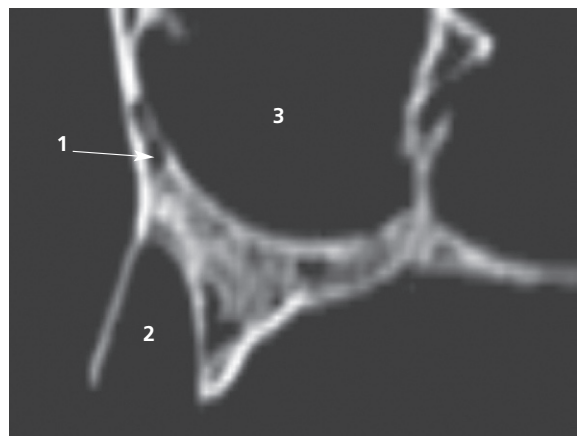


Fig. 4.17

Scanner à rayons X d'un massif facial isolé. Coupe vestibulo-palatine.  
1 : pédicule alvéolaire antéro-supérieur; 2 : alvéole de la racine de la canine; 3 : cavité nasale.



### Remarque

La lésion du pédicule est fréquente et ne présente pas de complications particulières. Sa localisation est très difficile.

## Radiologie et imagerie : choix de l'axe implantaire (figures 4.18 à 4.25)

La radiographie conventionnelle n'apporte que très peu d'information sur le volume d'os disponible du fait de la superposition des cavités sinusienne et nasale sur l'os.

L'examen de base est le scanner à rayons X. Les logiciels adaptés tel que SimPlant® (Materialise) et Procera® (Nobel Biocare®) permettent de préfigurer sur les reconstructions 3D la situation future de l'implant et le rendu esthétique de la reconstruction.



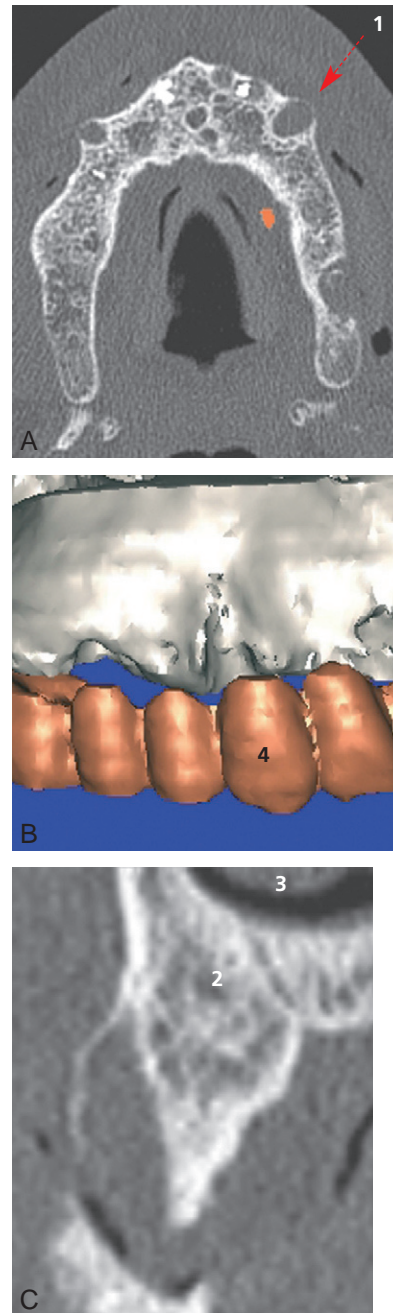
### Remarque

En cas de forte résorption du processus alvéolaire, notamment chez l'édenté total ou partiel étendu, l'ancrage de l'implant sera dans le pilier canin et sera dépendant de la pneumatisation du sinus maxillaire et de la cavité nasale.



### Remarque

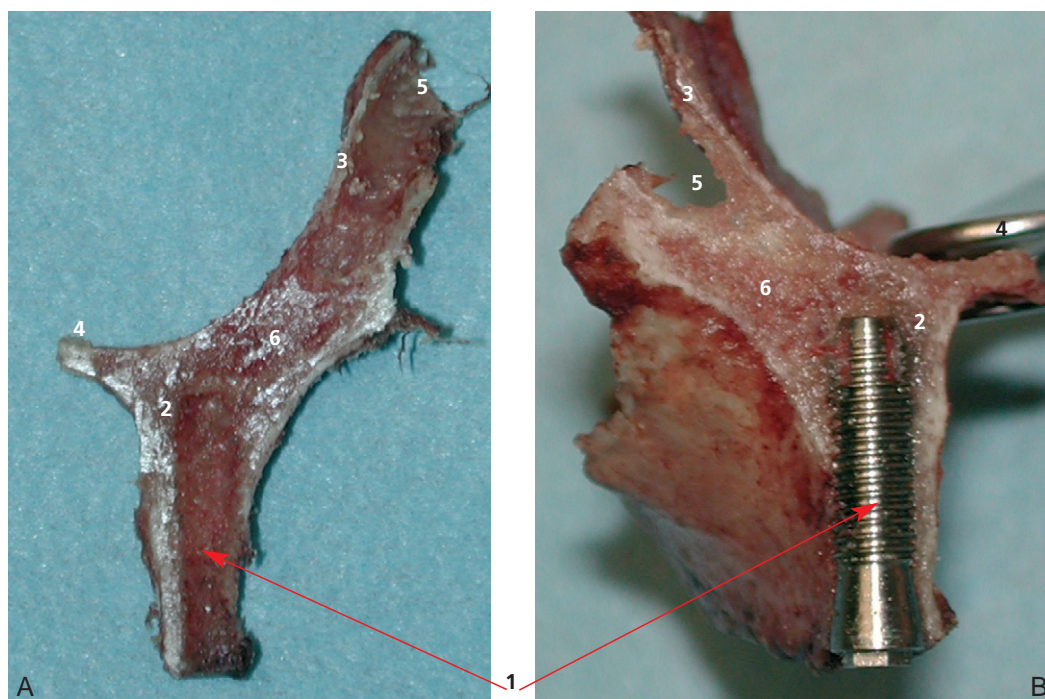
Sur les figures 4.20 et 4.21, le volume osseux à la jonction des trois parois osseuses autour de la cavité nasale et du sinus maxillaire est particulièrement important. Cette situation est rare. Cependant, la précision du positionnement des implants, grâce aux outils informatiques de planification et d'usinage de guides chirurgicaux réalisés en CFAO, permet de trouver des ancrages au-delà du processus alvéolaire résorbé, et limite les risques d'effraction dans les cavités sinusienne et nasale.



**Fig. 4.18**

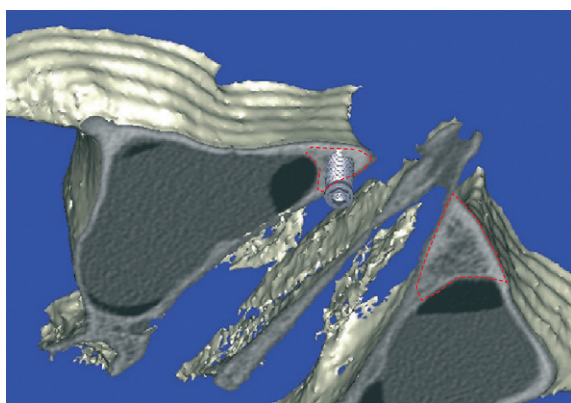
A. Coupe axiale. B. Reconstruction 3D avec guide d'imagerie. C. Coupe vestibulo-palatine.

La faible épaisseur de la paroi vestibulaire de l'alvéole de la canine maxillaire (1) oblige à rechercher un ancrage médial vers le processus palatin du maxillaire (2). L'apex de l'implant se fixe sur la paroi inférieure de la cavité nasale (3). 4 : guide d'imagerie simulant les dents prothétiques (noter la difficulté à positionner l'implant dans la même situation que la racine de la dent).



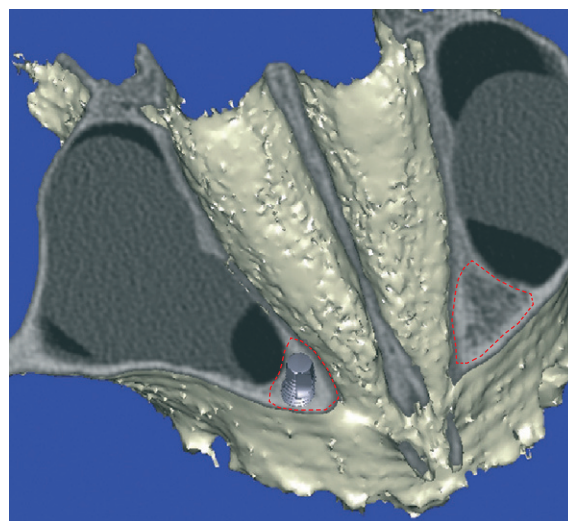
**Fig. 4.19**

Section vestibulo-palatine au niveau d'un implant canin. Fragments antérieur (A) et postérieur (B). 1 : processus alvéolaire; 2 : processus palatin; 3 : cloison inter-sinuso-nasale; 4 : paroi inférieure de la cavité nasale; 5 : prolongement antérieur du sinus maxillaire; 6 : pilier canin.



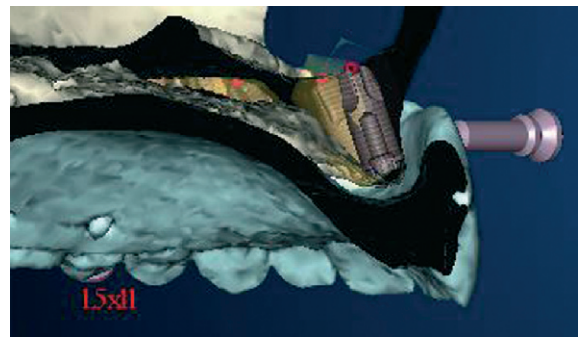
**Fig. 4.20**

Scanner à rayons X. Vue inférieure d'une coupe axiale sur une reconstruction 3D. Planification d'un implant canin. Logiciel SimPlant®, Materialise.



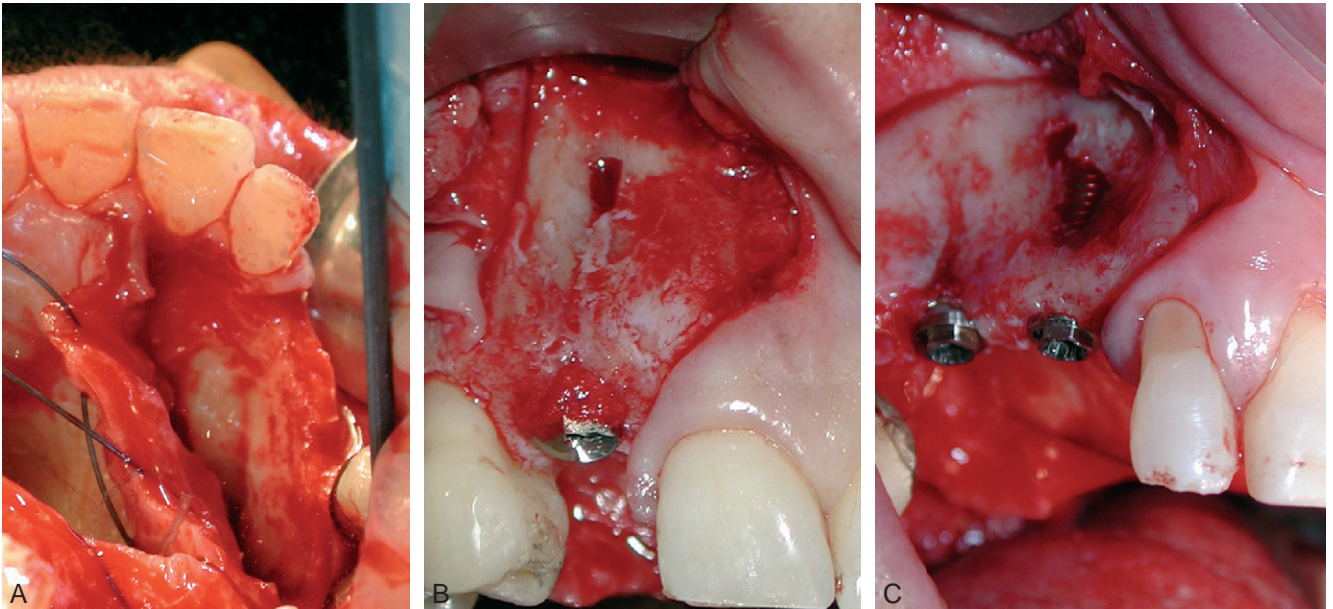
**Fig. 4.21**

Scanner à rayons X. Vue supérieure d'une coupe axiale sur une reconstruction 3D. Planification d'un implant canin. Logiciel SimPlant®, Materialise.

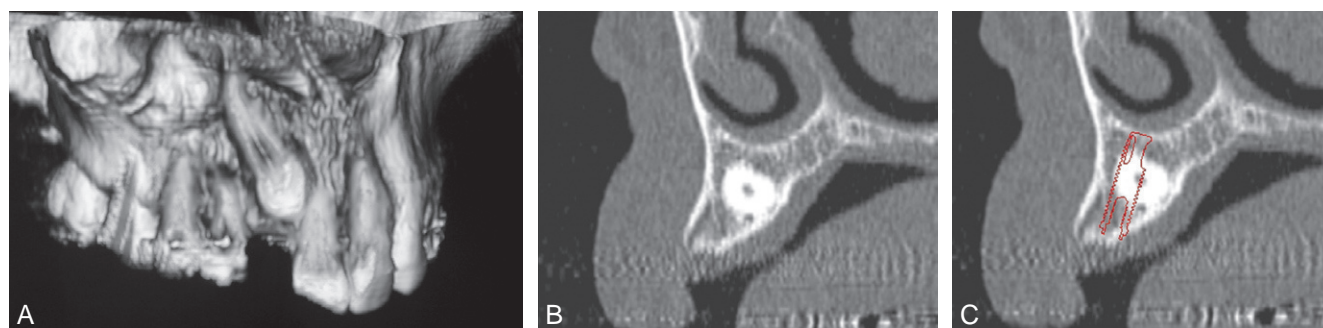


Modélisation et planification à partir d'un scanner à rayons X. Comme le montre cette coupe vestibulo-palatine, l'ancrage ne peut se faire que vers le plancher de la cavité nasale. L'axe implantaire sera alors compatible avec la prothèse. Logiciel Procera®, Nobel Biocare®.

Modélisation et planification à partir d'un scanner à rayons X. Vue supérieure. Dans la plupart des cas, l'ancrage se fera dans la paroi inférieure de la cavité nasale. Le volume osseux n'autorise pas d'ancrage vers le pilier canin. Logiciel ProCera®, Nobel Biocare®.



A, B et C Images cliniques d'extraction de canines incluses et pose immédiate d'implant.



**Fig. 4.25**

Scanner à rayons X préopératoire afin de contrôler les volumes osseux autour de la racine de la canine incluse. L'extraction atraumatique de la dent incluse permettra le maintien de l'os alvéolaire et de l'os sous le plancher de la cavité nasale. Cet examen est recommandé afin de se mettre dans les meilleures conditions opératoires. A. Reconstruction 3D. B. Coupe vestibulo-palatine (après "canine incluse"). C. Coupe vestibulo-palatine avec matérialisation du positionnement de l'implant.

## Pour en savoir plus

Bahat O. Osseointegrated implants in the maxillary tuberosity : report on 45 consecutive patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7 : 459–67.

Betts NJ, Miloro M. Modification of the sinus lift procedure for septa in the maxillary antrum. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52 : 332–33.

Bou Serhal C, Jacobs R, Persoons M, et al. The accuracy of spiral tomography to assess bone quantity for the preoperative planning of implant in the posterior maxilla. *Clin Oral Impl Res* 2000; 11 : 242–47.

Branemark PI, Adell R, Albrektsson T, et al. An experimental and clinical study of osseointegrated implants penetrating the nasal cavity and maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Surg* 1984; 42 : 497–505.

Bruschi GB, Scipioni A, Calesini G, Bruschi E. Localized management of sinus floor with simultaneous implant placement : a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13 : 219–26.

Cawood JL, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988; 17 : 232–36.

Fredholm U, Bolin A, Andersson L. Preimplant radiographic assessment of available maxillary bone support. Comparison of tomographic and panoramic technique. *Swed Dent J* 1993; 17 : 103–09.

Jacobs R, Adriansens A, Naerst I, et al. Predictability of reformatted computed tomography for pre-operative planning of endosseous implants. *Dentomaxillofac Radiol* 1999; 28 : 37–41.

Kasabah S, Slezak R, Simunek A, et al. Evaluation of the accuracy of panoramic radiograph in the definition of maxillary sinus lift. *Acta Medica* 2002; 45 : 173–75.

Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindstrom H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15 : 722–30.

Krogh Paul HJ. Anatomic and surgical considerations in the use of osseointegrated implants in the posterior maxilla. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 1991; 3.

Li KK, Meara JG, Alexander A. Location of the descending palatine artery in relation to the Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54 : 822–25.

Ravazi R, Zena RB, Kahn Z, Gould AR. Anatomic site evaluation of edentulous maxillae for dental implant placement. *J Prostodont* 1995; 4 : 90–94.

Tallgren A. The continuing resorption of the residual alveolar ridges in complete denture wearers : a mixed longitudinal study covering 25 years. *J Prosthet Dent* 1972; 27 : 130–32.

Traxler H, Windisch A, Geyerhofer U, et al. Arterial blood supply of the maxillary sinus. *Clin Anat* 1999; 12 : 417–21.

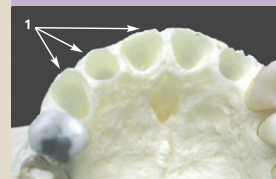
Ulm CW, Solar P, Gsellmann B, et al. The edentulous maxillary alveolar process in the region of the maxillary sinus – a study of physical dimension. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1995; 24 : 279–82.

Ulm CW, Solar P, Krennmair G, Matejka M. Incidence and suggested surgical management of septa in sinus-lift procedures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10 : 462–5.

Watzek G, Christian W., Robert Hass U.L.M. Anatomy and physiology of the maxillary sinus.

Winter AA, Pollack AS, Odrich RB. Placement of implants in the severely atrophic posterior maxilla using localized management of the sinus floor : a preliminary study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17 : 687–95.

Yamaura T, Abe S, Tamatsu Y, et al. Anatomical study of the maxillary tuberosity in Japanese men. *Bull Tokyo Dent Coll* 1998; 39 : 287–92.



## Région incisive maxillaire

J.-L. Charrier, T. Gorce, J.-F Gaudy

### PLAN DU CHAPITRE

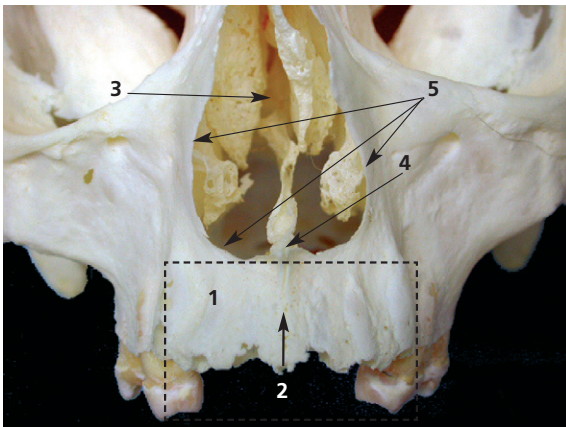
Support osseux	82
Environnement anatomique	88
Radiologie et imagerie	89
Temps chirurgicaux	94

C'est une région quadrangulaire, limitée (figures 5.1 et 5.2) latéralement par les jugums alvéolaires des canines, en haut par le bord inférieur de l'ouverture piriforme, et en bas par les rebords alvéolaires.

Si la région ne présente pas de risques anatomiques majeurs en implantologie, la mise en place d'implant à son niveau pose souvent des problèmes du fait des phénomènes de résorption centripètes pouvant être importants.

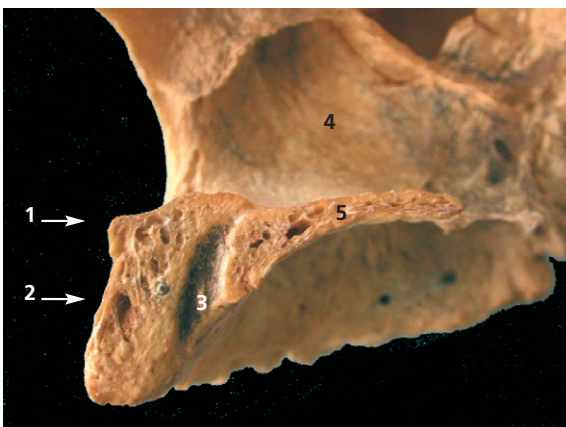
Deux muscles, courts et trapus, les muscles abaisseurs du septum nasal, constituent les uniques insertions musculaires de cette région.

Du fait de la résorption osseuse centripète, les implants sont souvent positionnés au niveau de la région palatine antérieure.



**Fig. 5.1**

Région incisive maxillaire. 1 : jugum alvéolaire de la canine; 2 : suture intermaxillaire; 3 : cavités nasales; 4 : épine nasale antérieure; 5 : ouverture piriforme.



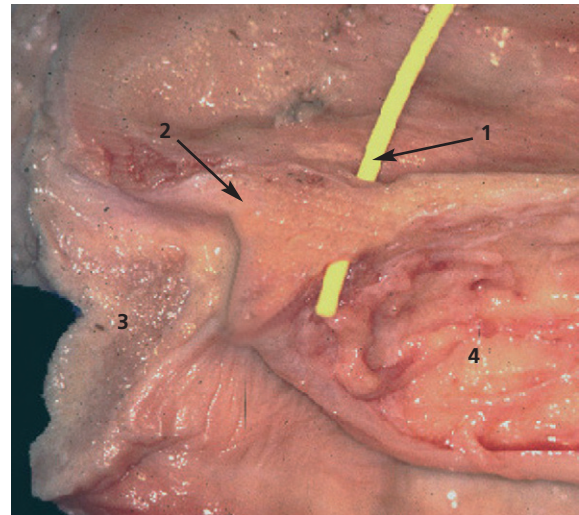
**Fig. 5.2**

Région incisive maxillaire. Vue du maxillaire droit montrant la forme triangulaire à base supérieure de la région incisive. 1 : épine nasale antérieure; 2 : corticale vestibulaire; 3 : canal incisif; 4 : cavité nasale droite; 5 : processus palatin du maxillaire.

## Support osseux

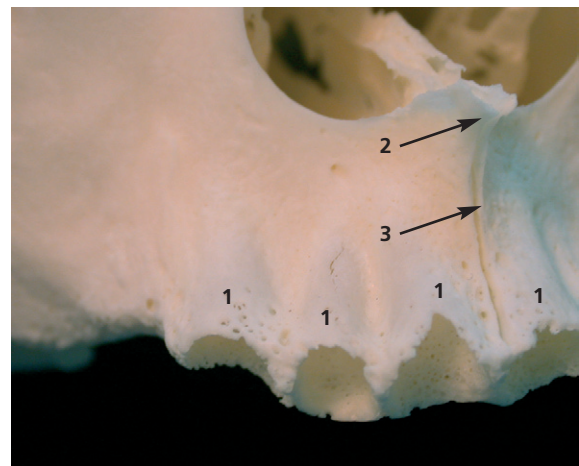
### Forme générale (figures 5.3 à 5.8)

La région incisive présente une forme générale triangulaire à la coupe. Sa base est constituée par la portion antérieure du plancher des cavités nasales. La face antérieure ou vestibulaire est souvent fortement concave en haut et en avant. La face palatine est légèrement concave en bas et en arrière. Du fait de l'orientation des incisives, les tables osseuses



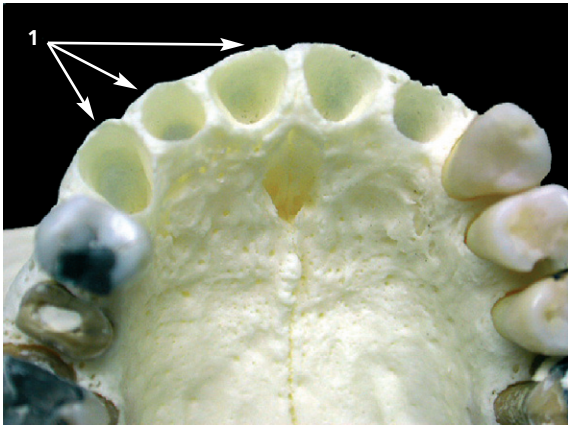
**Fig. 5.3**

Coupe anatomique sagittale médiane montrant la forme globalement triangulaire de la région incisive. 1 : canal incisif; 2 : épine nasale antérieure; 3 : lèvre supérieure; 4 : muqueuse palatine décollée.

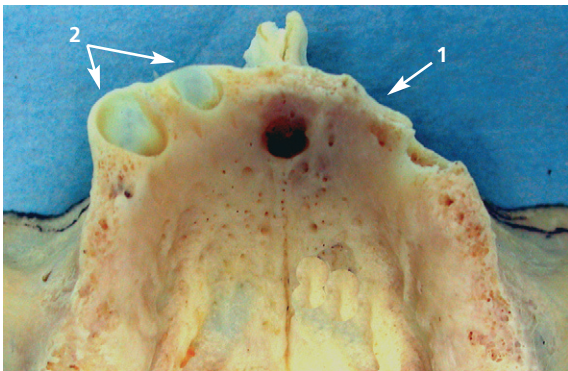


**Fig. 5.4**

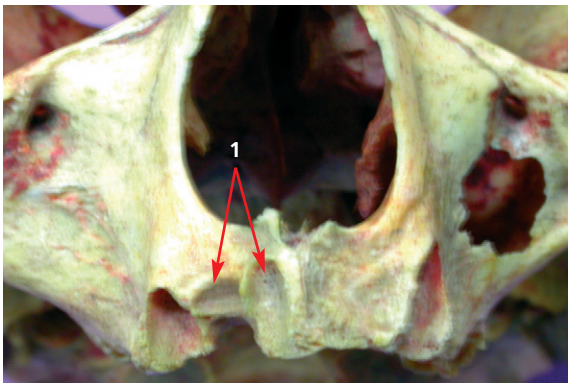
Vue antérieure de la région incisive d'un os sec montrant la concavité antéro-supérieure de la face antérieure de la région incisive. 1 : jugums alvéolaires; 2 : épine nasale antérieure; 3 : suture intermaxillaire.

**Fig. 5.5**

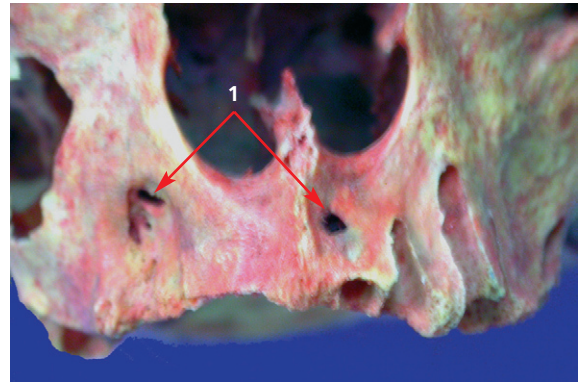
Vue inférieure de la région incisive maxillaire montrant la finesse des tables externes (1) en regard des incisives chez un sujet denté.

**Fig. 5.6**

Vue inférieure de la région incisive maxillaire montrant, du côté gauche, une crête en lame de couteau (1) sur le segment édenté et, du côté droit, la finesse des tables externes (2) en regard des deux dents restantes.

**Fig. 5.7**

Vue antérieure de la région incisive sur un os sec montrant la destruction des tables osseuses vraisemblablement liée à une atteinte parodontale.

**Fig. 5.8**

Vue antérieure de la région incisive sur un os sec montrant la destruction des tables osseuses au niveau des apex dentaires, vraisemblablement liée à une atteinte endodontique.

vestibulaires sont très minces, et sont l'objet de résorption rapide après une extraction dentaire constituant des crêtes en lame de couteau qui, secondairement, peuvent subir une résorption verticale.

## Face antérieure vestibulaire

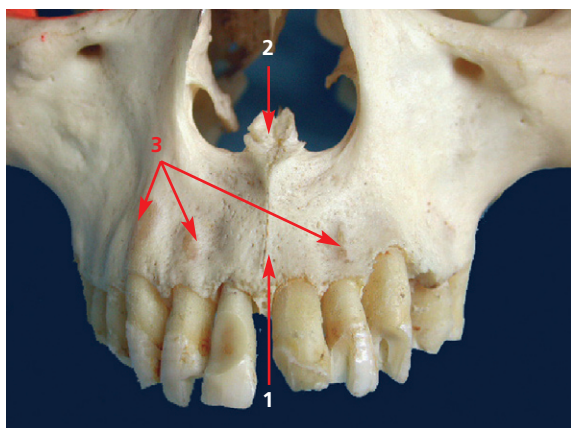
(figures 5.9 à 5.15)

Cette face est marquée par la suture intermaxillaire dont les deux lèvres constituent une saillie médiane plus ou moins marquée. Les deux lèvres sont en général soudées chez l'adulte, alors que, chez l'enfant, la suture est encore lâche. L'épine nasale antérieure limite en haut cette suture. Sa forme et son volume sont variables selon les sujets.

Le bord nasal est souvent constitué d'une lame osseuse mince et tranchante, formant un surplomb prolongeant en avant le plancher nasal.

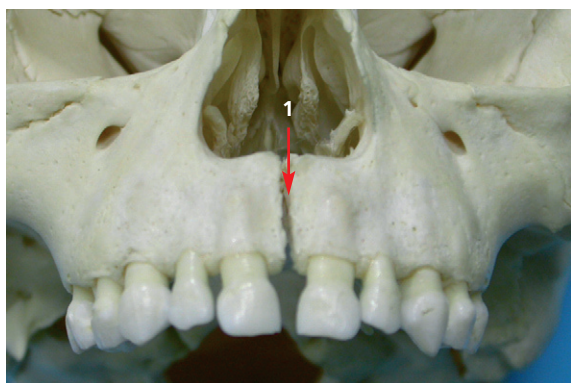
De part et d'autre de la crête intermaxillaire, les fossettes incisives, zone d'insertion du muscle abaisseur de septum nasal, dépriment la surface au-dessus des procès alvéolaires chez le sujet denté.

L'os alvéolaire constituant la paroi vestibulaire des alvéoles incisives est très fin, souvent inframillimétrique, ce qui explique sa disparition rapide après une extraction et même souvent avant la perte des dents, du fait d'infections parodontales ou endodontiques. La résorption, d'abord antérieure, tend alors à effacer le surplomb en dessous des fossettes incisives, rendant la face antérieure régulièrement déclive en direction des cavités nasales.



**Fig. 5.9**

Vue de la face antérieure de la région incisive sur un os sec adulte. 1 : suture intermaxillaire; 2 : épine nasale antérieure; 3 : en transparence de l'os, racines dentaires signant la finesse de l'os.



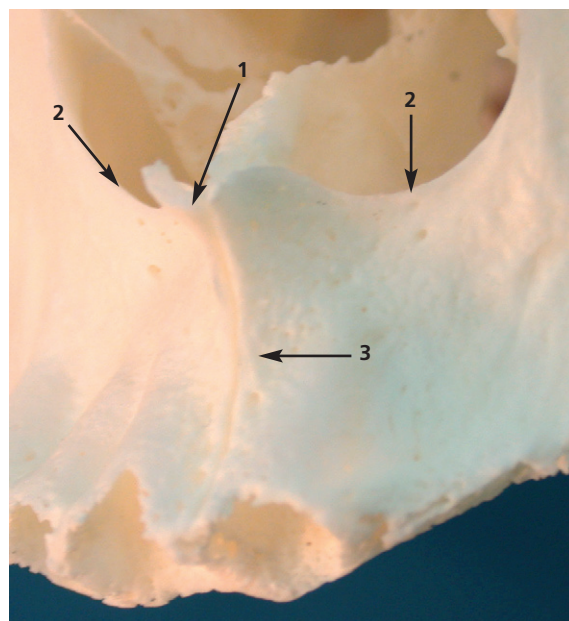
**Fig. 5.10**

Vue de la face antérieure de la région incisive sur un os sec d'enfant de 4 ans. La suture intermaxillaire est largement ouverte (1).



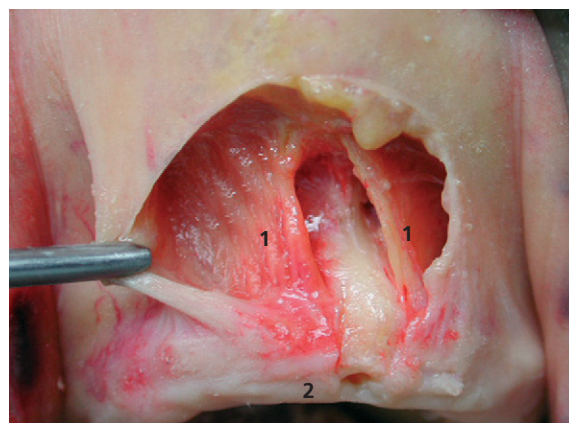
**Fig. 5.11**

Vue clinique d'un frein de lèvre hypertrophique en rapport avec un défaut de soudure de la suture intermaxillaire.



**Fig. 5.12**

Vue antérieure de la région incisive sur un os sec. De chaque côté de l'épine nasale antérieure (1), le bord nasal est en forme de lame de couteau (2). 3 : suture intermaxillaire.



**Fig. 5.13**

Dissection de la région incisive maxillaire montrant le volume et l'orientation du muscle abaisseur du septum nasal (1). 2 : crête édentée.

### ✓ Remarque

Le sommet de la crête de la suture intermaxillaire est parfois déprimé en une gouttière, plus ou moins large, traduisant alors l'insertion d'un frein labial hypertrophique.

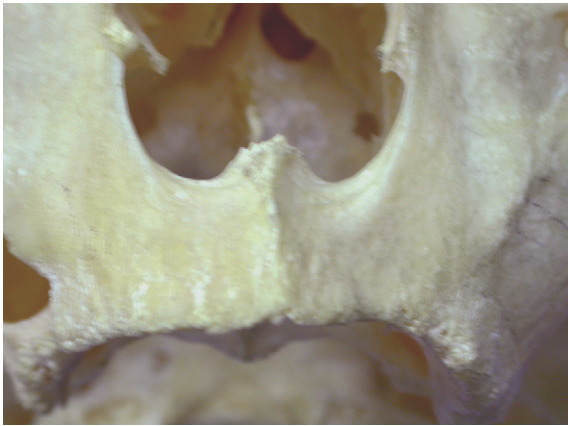


Fig. 5.14

Os sec maxillaire. Vue antérieure d'un sujet édenté. La résorption des tables externes a effacé la concavité antérieure.



Fig. 5.15

Os sec maxillaire. Vue de profil d'un sujet édenté. La concavité antérieure a disparu.

## Face nasale (figures 5.16 et 5.17)

De part et d'autre de l'insertion du vomer sur la suture palatine médiane, la face nasale est lisse et légèrement concave. Elle présente de part et d'autre de la ligne médiane, en arrière de l'épine nasale antérieure, deux foramens : les foramens incisifs qui livrent passage aux branches septales des vaisseaux sphéno-palatins et aux nerfs naso-palatins.

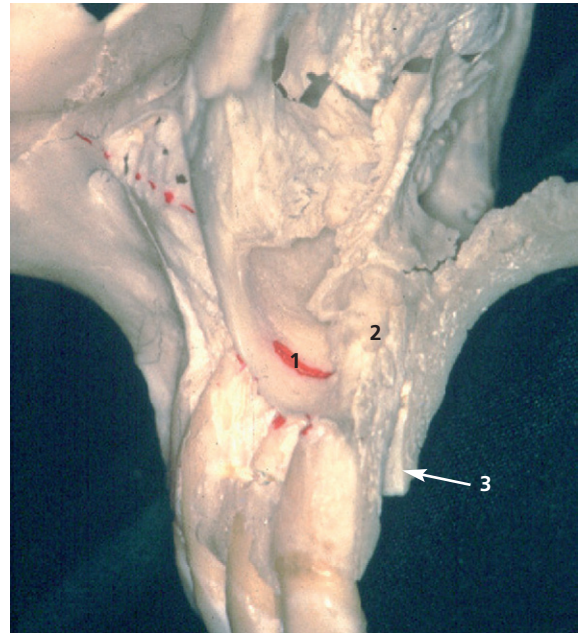


Fig. 5.16

Vue antéro-supérieure de la face nasale de la région incisive (1). Concave transversalement, elle est limitée en dedans par le vomer (2). 3 : canal incisif.

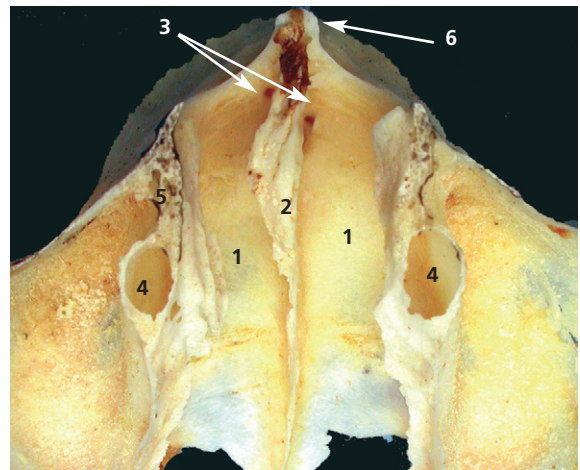
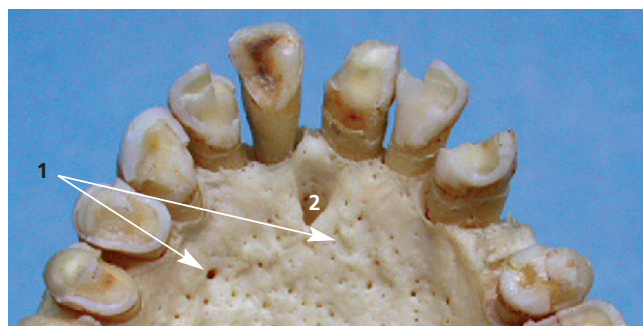


Fig. 5.17

Vue supérieure de la face nasale de la région incisive (1). Concave transversalement, elle est limitée en dedans par le vomer (2). 3 : canaux incisifs; 4 : canal lacrymo-nasal; 5 : processus frontal du maxillaire; 6 : épine nasale antérieure.

## Face palatine (figures 5.18 à 5.24)

Légèrement concave, cette face présente des rugosités plus ou moins marquées, sur lesquelles s'attache la muqueuse palatine. Les deux canaux incisifs issus des cavités nasales se réunissent pour former un foramen généralement unique en forme de cratère d'importance variable : c'est le foramen incisif.



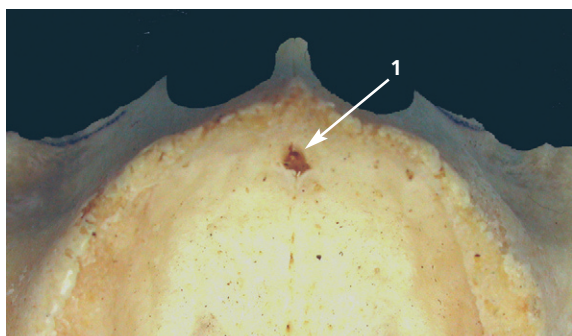
**Fig. 5.18**

Face palatine de la région incisive. Elle est rugueuse et creusée de petits foramens vasculaires (1). 2 : foramen incisif.



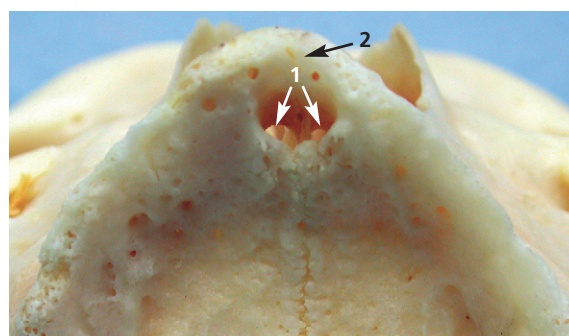
**Fig. 5.21**

Face palatine de la région incisive. Les foramens incisifs émergent séparément; leur taille peut poser un problème à la mise en place d'implants au niveau des incisives centrales.



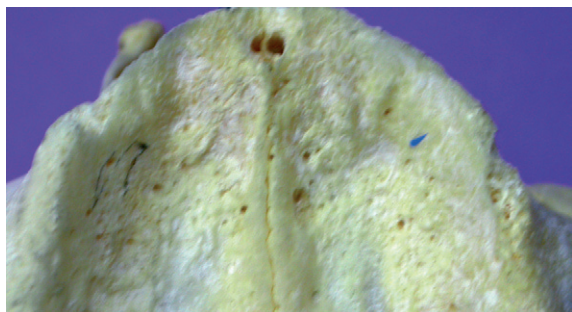
**Fig. 5.19**

Face palatine de la région incisive d'un sujet édenté. Ici, le foramen incisif (1) est en arrière de la crête et de petite taille.



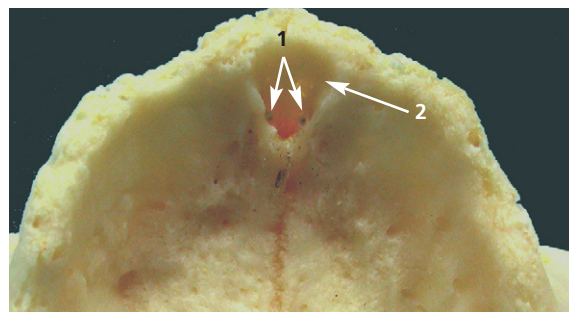
**Fig. 5.22**

Face palatine de la région incisive. Les canaux incisifs sont très volumineux (1) et aboutissent dans un foramen incisif unique de grande taille (2).



**Fig. 5.20**

Face palatine de la région incisive. Ici, les foramens incisifs émergent séparément et sont de petite taille, ne constituant pas un obstacle à l'implantologie.



**Fig. 5.23**

Face palatine de la région incisive. Les canaux incisifs sont fins (1) et aboutissent dans un foramen incisif unique de grande taille (2).

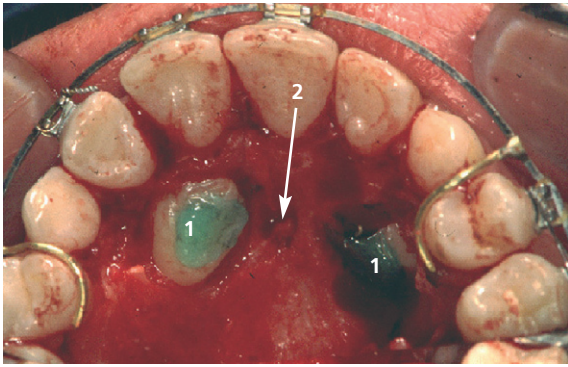


Fig. 5.24

Intervention pour une conduction de deux canines incluses en position palatine (1). Le pédicule incisif a été sectionné (2) pour dégager la zone opératoire.

Ce foramen incisif, lorsqu'il est volumineux, peut constituer un obstacle anatomique, qualifié de lacunaire en implantologie, qu'il est possible de combler si nécessaire pour la stabilité d'un implant, après élimination du pédicule qu'il contient.



### Remarque

La suppression du pédicule incisif n'a aucune conséquence clinique, puisque celui-ci ne joue un rôle d'innervation et de vascularisation complémentaires que pour la région palatine antérieure. Cette vascularisation est par ailleurs assurée par les pédicules grands palatins.

## Structure (figures 5.25 à 5.28)

La région incisive maxillaire est caractérisée, d'une part, par une faible épaisseur d'os spongieux autour des alvéoles dentaires et, d'autre part, par une grande disparité d'épaisseur des corticales vestibulaire et palatine.

La corticale vestibulaire est souvent inframillimétrique, en contact souvent direct avec les racines dentaires. La corticale palatine est épaisse et séparée des alvéoles dentaires par un volume d'os spongieux important.



### Remarque

Cette conjonction (faible épaisseur d'os corticale et proximité des procès alvéolaires) complique la mise en place d'implant dans un axe idéal au niveau des incisives centrales et latérales.

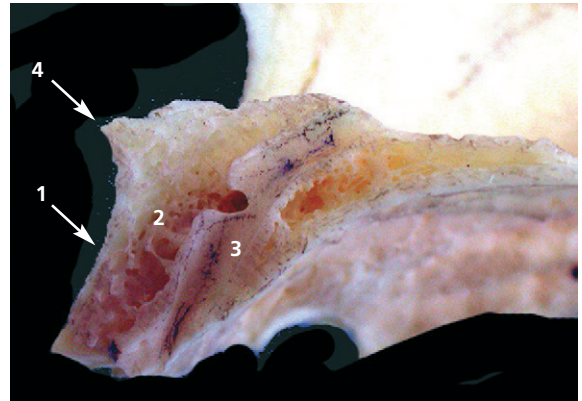


Fig. 5.25

Coupe anatomique sagittale d'un os dans la région incisive montrant la structure de l'os. 1 : corticale externe; 2 : os spongieux; 3 : canal incisif; 4 : épine nasale antérieure.



Fig. 5.26

Coupe scanner axiale montrant la disparition d'une partie de la table externe après l'extraction d'une incisive centrale (1).

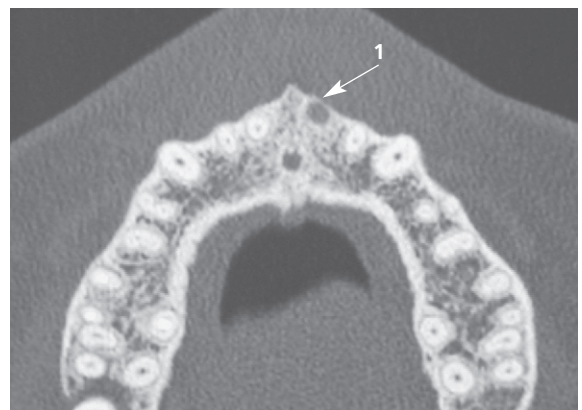


Fig. 5.27

Coupe scanner axiale montrant la finesse de la table externe au niveau apical d'une incisive centrale (1) (même patient que la figure 5.26).

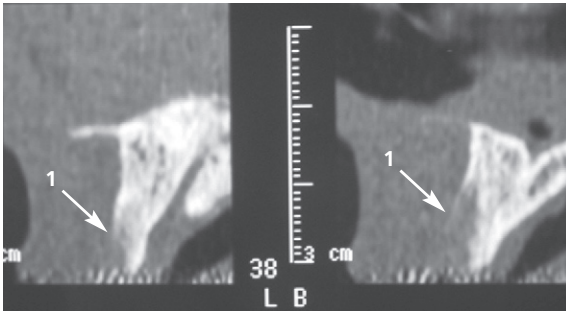


Fig. 5.28

Deux coupes scanner successives, reconstruites dans le plan vestibulo-palatin, passant par l'alvéole d'une incisive centrale 8 jours après l'extraction. La fine corticale vestibulaire (1) va rapidement être résorbée.

## Contenu (figures 5.29 et 5.30)

Le pédicule incisif est le seul élément anatomique traversant cette région. Il est constitué par la réunion des deux pédicules de terminaison des vaisseaux et nerfs sphéno-palatins, au sein de l'os. Les deux pédicules peuvent émerger séparément au niveau palatin. Ils ont de toute façon un rôle accessoire dans la trophicité et l'innervation palatine antérieure.

## Environnement anatomique

Cette région, qui présente peu de risques anatomiques, peut faire l'objet, pour mise en place d'implant, de greffes osseuses ou de techniques d'élargissement de crête, voire de distraction alvéolaire.

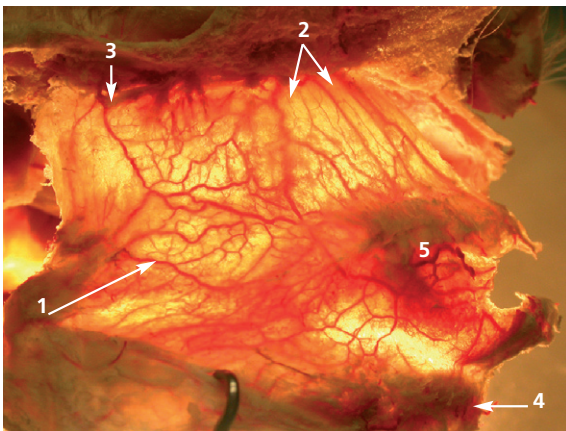


Fig. 5.29

Vue en transillumination de la muqueuse de la cloison sagittale des cavités nasales montrant le réseau vasculaire. 1 : artère sphéno-palatine; 2 : rameaux médiaux de l'artère ethmoïdale antérieure; 3 : rameaux médiaux de l'artère ethmoïdale postérieure; 4 : artère de la sous-cloison (branche de la labiale supérieure); 5 : tache vasculaire.

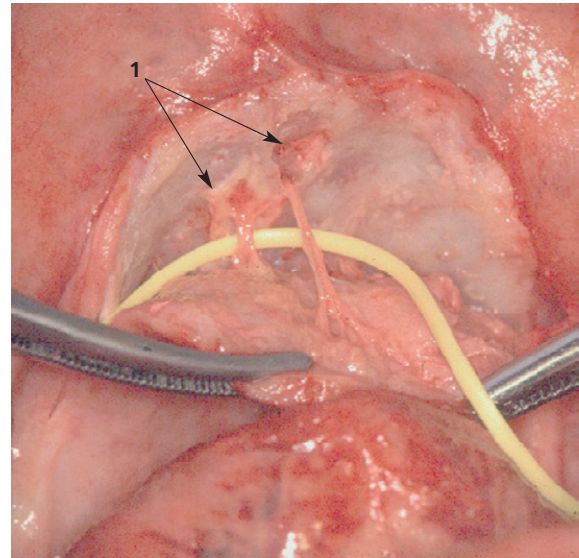


Fig. 5.30

Vue anatomique du pédicule incisif. Ici, il n'y a pas de foramen unique aux deux pédicules qui émergent côte à côte (1).

## Rapports antérieurs (figures 5.31 et 5.32)

En rapport direct avec les tables osseuses, les muscles abaisseurs du septum nasal sont systématiquement décollés lors de l'abord chirurgical de ce secteur. Plus en dehors, la lèvre supérieure recouvre la gencive vestibulaire.

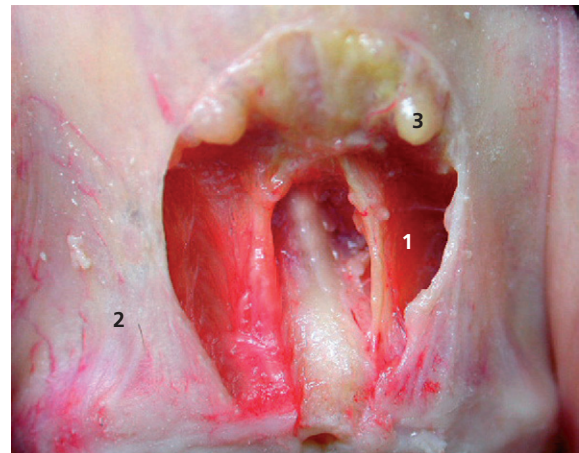


Fig. 5.31

Vue antérieure du muscle abaisseur du septum nasal (1). 2 : muqueuse vestibulaire de la région incisive; 3 : lobules graisseux intralabiaux.

## Rapports palatins (figures 5.33 et 5.34)

Ils sont constitués par les pédicules incisifs et la terminaison des pédicules grands palatins.

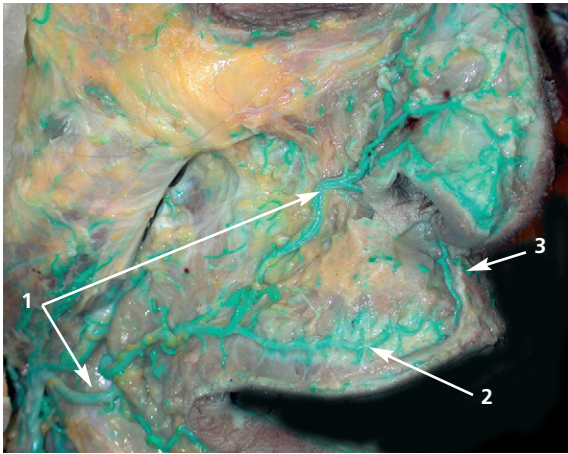


Fig. 5.32

Vue anatomique de la région labiale supérieure montrant les artères faciale (1) et labiale supérieure (2). 3 : artère de la sous-cloison.

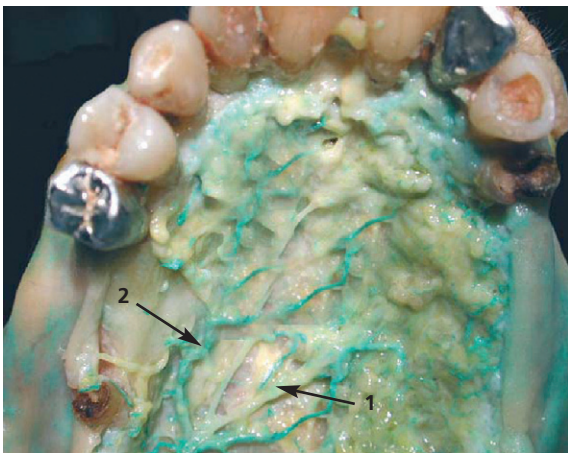


Fig. 5.33

Vue anatomique de la vascularisation et de l'innervation de la région antérieure palatine. 1 : nerf grand palatin; 2 : artère palatine descendante et ses branches.

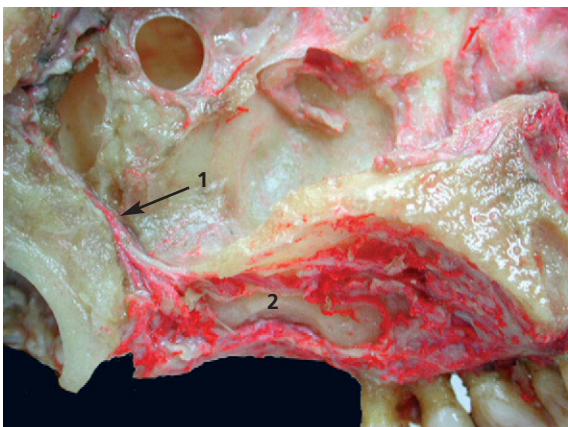


Fig. 5.34

Vue anatomique sur une coupe parasagittale de la vascularisation et de l'innervation du palais. 1 : pédicule grand palatin dans le canal grand palatin; 2 : distribution de l'artère palatine descendante au palais.

## Radiologie et imagerie

L'élément de base d'exploration radiologique de cette région est la radiographie panoramique. Les autres types de cliché peuvent être exploités s'ils existent. Le scanner à rayons «X» constitue l'étape suivante pour déterminer la faisabilité implantaire.

## Radiologie conventionnelle

(figures 5.35 à 5.40)

La radiographie panoramique est un examen de routine qui donne une information générale sur la région. Avant le scanner, la téléradiographie de profil et les tomographies permettaient l'évaluation du volume osseux; elles sont encore utilisées dans certains cas.

La *radiographie panoramique* offre une vision globale des structures osseuses et dentaire; c'est souvent la seule imagerie permettant, sur le même cliché, de visualiser tous les tissus durs des deux maxillaires. à ce titre, elle est irremplaçable, et rend possible une approche diagnostique et une appréciation globale de la résorption osseuse. Elle permet de connaître rapidement le type de traitement à proposer au patient. En revanche, la technique de tomographie masque et déforme un certain nombre d'éléments et n'autorise pas d'analyse fine des structures, aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif.

Les *radiographies rétro-alvéolaires* en technique orthogonale long cône permettent une mesure exacte dans le sens vertical et une appréciation qualitative de la structure osseuse. Ce type de radiographie peut être difficile à réaliser lorsque le maxillaire est fortement résorbé (forme du palais peu profond, voire plat). Mais il faut noter que l'axe des implants n'est pas vertical mais sensiblement incliné en haut et en arrière. Il en résulte généralement une évaluation pessimiste du volume osseux disponible.

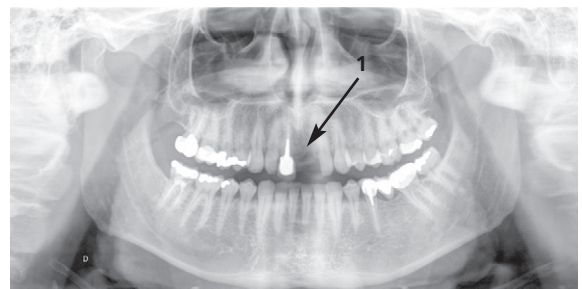
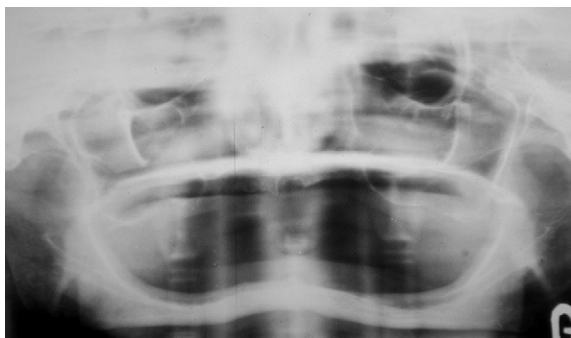


Fig. 5.35

La radiographie panoramique, dans le cas d'un édentement unitaire (1), offre peu d'information sur la qualité et la quantité d'os disponible.



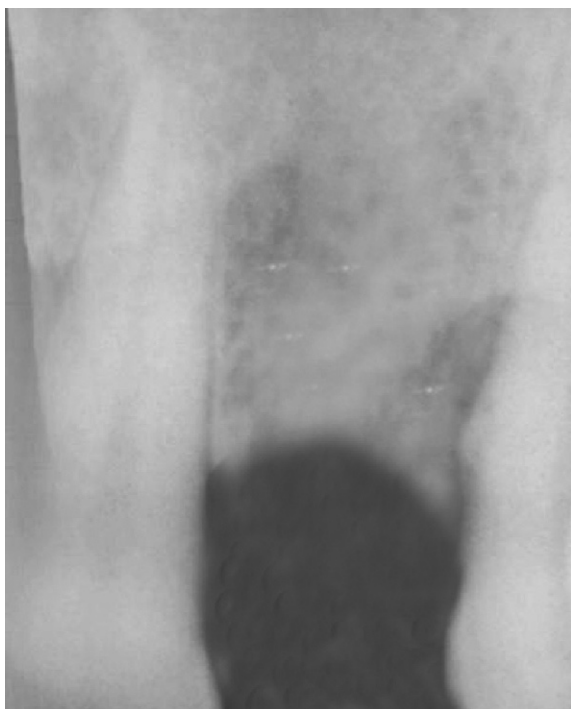
**Fig. 5.36**

Radiographie panoramique d'un patient édenté ancien, montrant une résorption terminale.



**Fig. 5.37**

Radiographie panoramique d'un patient édenté récent et porteur d'une prothèse adjointe totale bimaxillaire.



**Fig. 5.38**

La radiographie rétro-alvéolaire donne une appréciation correcte de la densité osseuse et de l'espace disponible.



**Fig. 5.39**

Ici, la radiographie rétro-alvéolaire a permis de mettre en évidence une image lacunaire (1) pouvant correspondre à un kyste résiduel qu'il faudra éliminer avant de réaliser un implant.



**Fig. 5.40**

Téléradiographie de profil d'un patient édenté. Ce type de cliché permet de mesurer exactement la hauteur d'os disponible, puisque l'image est à l'échelle 1. En revanche, comme il s'agit d'une projection sur un plan de l'ensemble de la région, la forme exacte de la crête au niveau du site implantaire ne peut être connue avec précision.

Ce type de cliché a plus d'intérêt dans les cas d'édentement unitaire ou de petite étendue, et peut être inutile dans le cadre d'un édentement complet.

La *téléradiographie de profil* permet l'obtention d'images à l'échelle 1 de la courbure de la table externe, et de visualiser l'épine nasale antérieure. La mesure et l'orientation des volumes osseux dans le plan sagittal médian sont précises.

Ce type d'image, largement utilisé dans les premières études publiées par les équipes suédoises dans le traitement de l'édentement complet, est aujourd'hui supplanté par le scanner à rayons X.

## Scanner à rayons X (figures 5.41 à 5.52)

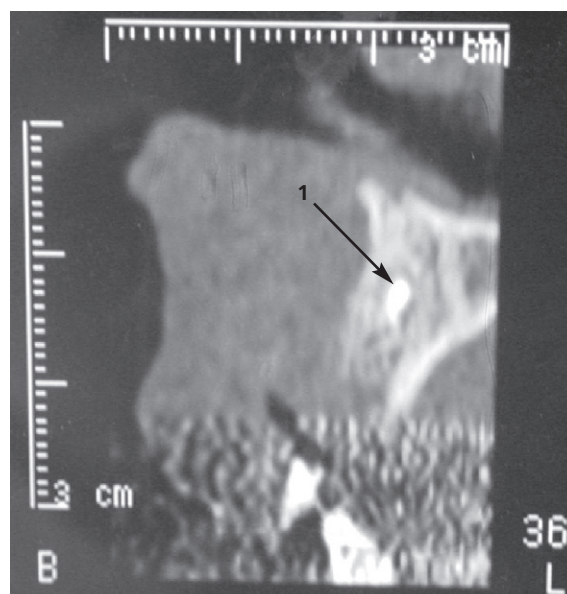
Dans cette région, les coupes d'acquisition axiales permettent de suivre, sur toute la hauteur de l'os, la forme des tables osseuses vestibulaires, surtout s'il s'agit d'une édentation limitée à une ou deux dents, ce que ne peuvent pas donner les reconstructions vestibulo-linguales. Une reconstruction 3D peut être utile.

C'est l'examen de référence en implantologie. L'interprétation par des outils informatiques des acquisitions axiales hélicoïdales permet des images reconstruites dans tous les plans de l'espace. La précision de l'imagerie est supérieure à celle du geste chirurgical. Des logiciels spécialisés simulent la mise en place des implants, et permettent dans les formes les plus évoluées de réaliser le guide chirurgical.



**Fig. 5.41**

Topogramme sur une coupe axiale d'un examen scanner à rayons X, guide radiologique en bouche. Les sites osseux sont favorables après élimination d'un reste de pâte d'obturation au niveau de 11.



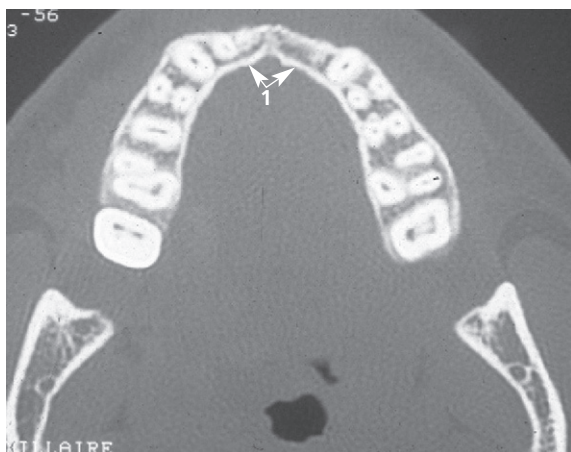
**Fig. 5.42**

Coupe reconstruite dans le plan vestibulo-palatin au niveau de la 11 du patient de la figure 5.38. La mise en place d'un implant est possible après élimination d'un reste de pâte d'obturation (1).



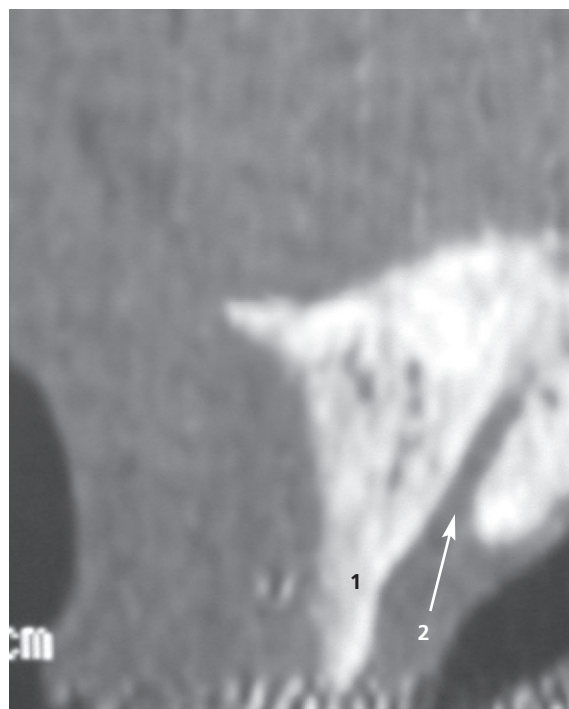
**Fig. 5.43**

Coupe reconstruite dans le plan vestibulo-palatin au niveau de la 21 du patient de la figure 5.38. La mise en place d'un implant est possible. Il faut prévoir une résorption possible de la table externe de l'alvéole de la dent (1).



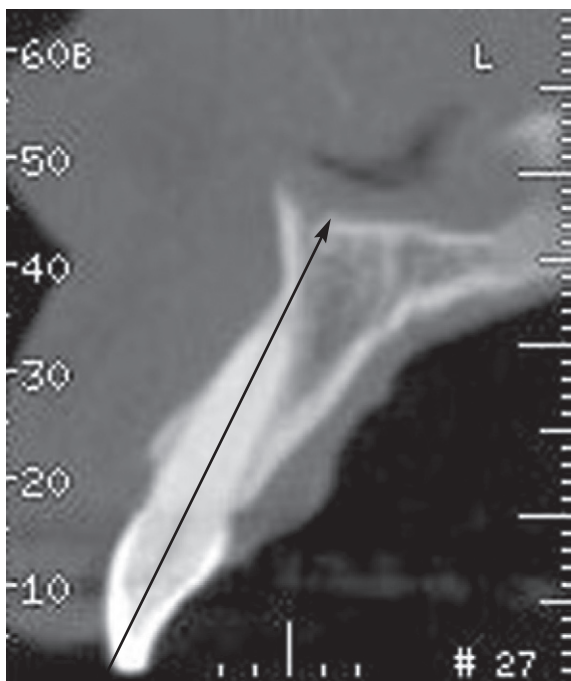
**Fig. 5.44**

Scanner à rayons X. Coupe axiale montrant le sens centripète de la résorption osseuse au niveau du secteur édenté (1).



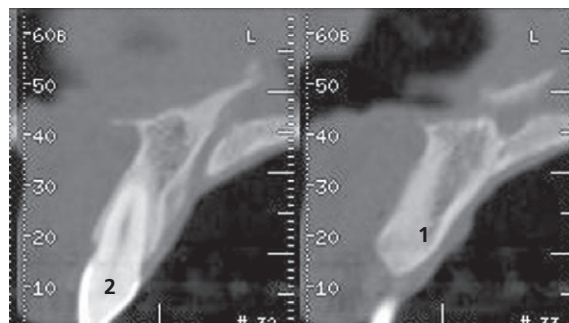
**Fig. 5.46**

Scanner à rayons X. Coupe vestibulo-palatine reconstruite au niveau d'une incisive centrale montrant qu'il n'est pas possible de mettre un implant dans ce secteur en raison d'une crête en lame de couteau (1) et d'un canal incisif volumineux (2).



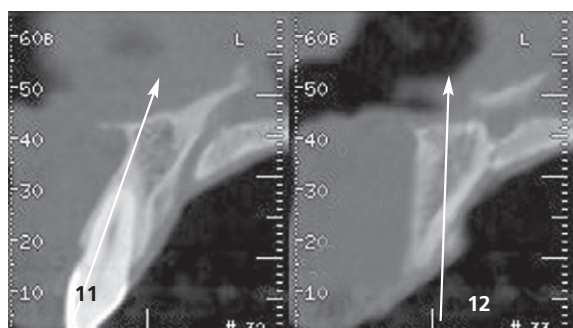
**Fig. 5.45**

Scanner à rayons X. Coupe vestibulo-palatine reconstruite montrant qu'il n'est pas possible de mettre un implant dans la situation et l'axe de la racine d'une incisive centrale.



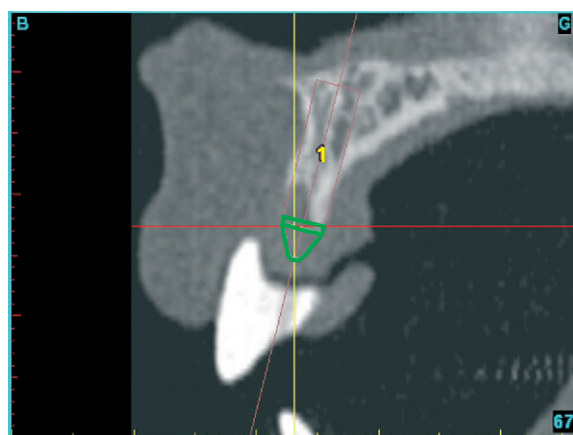
**Fig. 5.47**

Scanner à rayons X. Coupe vestibulo-palatine reconstruite au niveau d'une incisive centrale montrant qu'il est possible de mettre un implant au niveau de la 12 (1), dans le même axe que la 11 (2), du fait de l'orientation et la largeur de la crête.



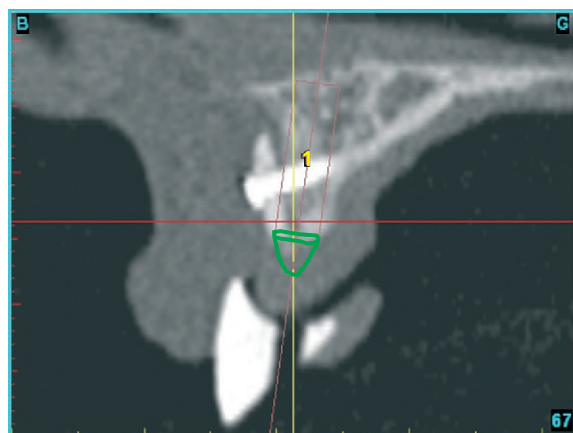
**Fig. 5.48**

Scanner à rayons X. Coupes reconstruites dans le plan vestibulo-palatin passant au niveau des incisives centrale (11) et latérale (12), montrant l'impossibilité de mettre un implant au niveau de la 12 dans le même axe que celui de la 11.



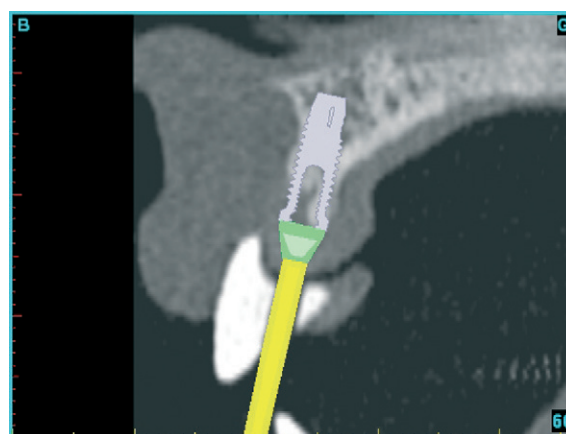
**Fig. 5.49**

Scanner à rayons X. Coupes reconstruites dans le plan vestibulo-palatin avec un guide d'imagerie passant au niveau, montrant l'impossibilité de mettre un implant. Avec le logiciel SimPlant®, Materialise, on a matérialisé l'implant (1).



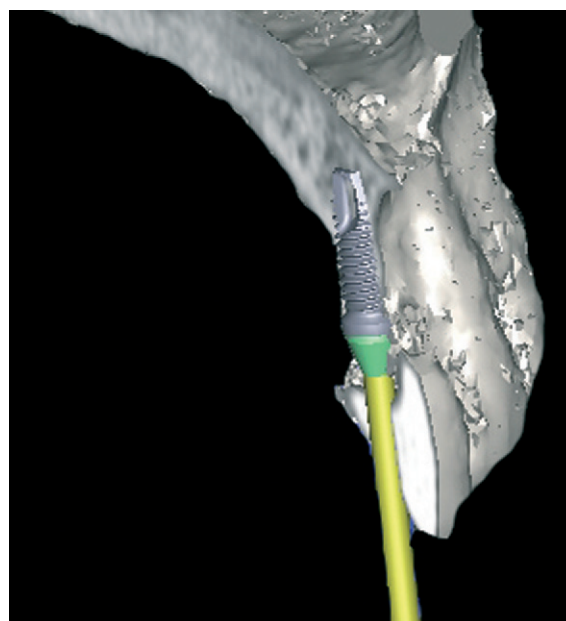
**Fig. 5.50**

Scanner à rayons X. Coupes reconstruites dans le plan vestibulo-palatin avec un guide d'imagerie passant au niveau, montrant la même région avec une greffe d'apposition. Avec le logiciel SimPlant®, Materialise, on a matérialisé l'implant (1).



**Fig. 5.51**

Dans le même cas que les figures 5.49 et 5.50, on a matérialisé l'implant sur la coupe vestibulo-palatine.



**Fig. 5.52**

Dans le même cas que les figures 5.49, 5.50 et 5.51, on a réalisé ici une reconstruction 3D, figurant l'implant et son axe.

## Tomographes volumiques à faisceau conique (figures 5.53 à 5.55)

Le principe de ces appareils à rayons X consiste en l'acquisition d'un cylindre d'investigation à l'aide d'un faisceau conique de rayons X (NewTom, I-CAT, Accuitomo). NewTom et Icat sont proches de l'image du scanner avec un risque de déformation du fait de la largeur du faisceau.

Pour l'Accuitomo, le cylindre d'acquisition (6 × 6) est plus petit, et offre une très grande précision.

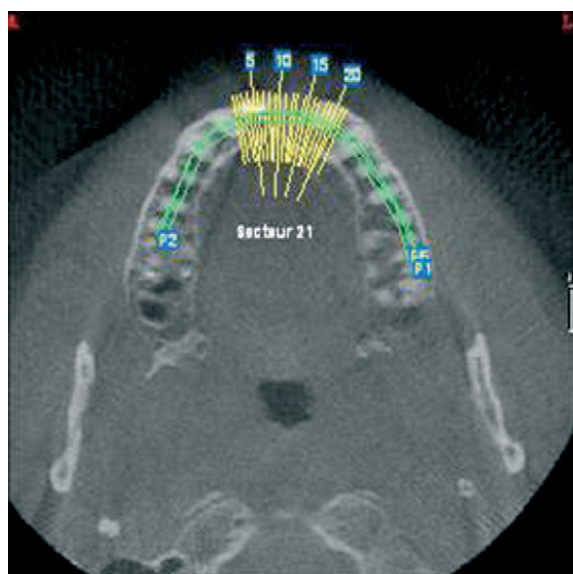


Fig. 5.53

Des appareils spécifiques comme le NewTom permettent de réaliser des images proches de celles du scanner, avec une exposition théoriquement moindre.

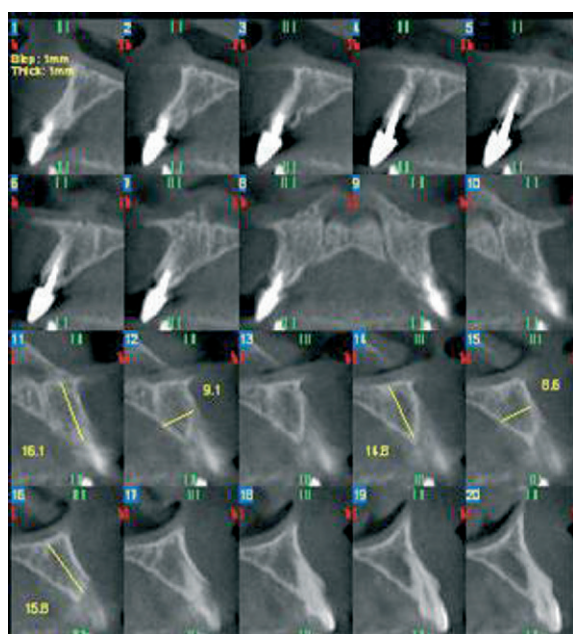


Fig. 5.54

Reconstructions vestibulo-linguales dans le cadre d'un examen avec le NewTom.

## Temps chirurgicaux

Les voies d'abord chirurgicales sont différentes selon que l'on réalise un implant endo-osseux ou une greffe d'apposition.

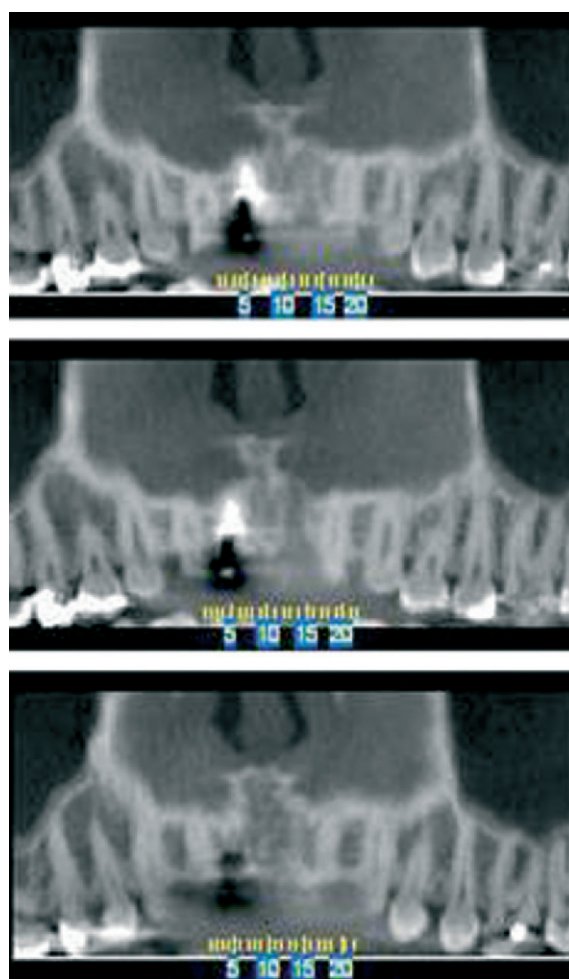


Fig. 5.55

Reconstructions panoramiques dans le cadre d'un examen avec le NewTom.

## Implantologie endo-osseuse

(figures 5.56 à 5.58)

En implantologie endo-osseuse, la difficulté principale est due à la forme des crêtes osseuses.

Lors du bilan préliminaire, l'examen visuel et la palpation du secteur édenté donnent généralement une bonne appréciation des volumes osseux, et permettent le plus souvent de valider des impossibilités manifestes de positionner des implants sans greffe osseuse préalable. On s'attachera à palper la fossette incisive et à évaluer l'importance de la concavité, ainsi que l'intégrité des structures osseuse de la table externe. L'examen peut être complété par un sondage sulculaire sur les secteurs que l'on a prévu d'édentier, afin d'évaluer les pertes osseuses alvéolaires. Sur le versant palatin, l'épaisseur de la fibromuqueuse et le volume de la papille rétro-incisive peuvent gêner l'évaluation des contours osseux.



Fig. 5.56

Patient édenté au niveau du secteur incisivo-canin maxillaire. La crête est large et de hauteur suffisante.



Fig. 5.57

Patient édenté complet maxillaire. La crête est large mais mobilisable à la palpation, laissant penser à une crête flottante.



Fig. 5.58

Le sondage de la crête du patient de la figure 5.48 sous anesthésie confirme qu'il s'agit d'une crête flottante nécessitant une chirurgie pré-implantaire.

### Incision (figure 5.59)

Elle est généralement crestale. Son décalage palatin est rendu difficile par l'importance de l'épaisseur de la muqueuse.

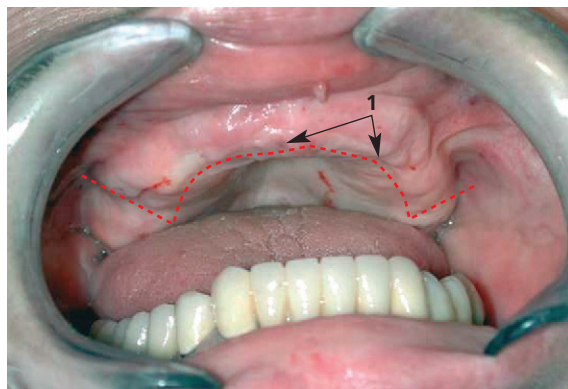


Fig. 5.59

Pour recouvrir d'emblée les sites implantaires, on réalisera en général une incision décalée (1) en palatin.

### Mise en place de l'implant (figures 5.60 à 5.65)

Le guide chirurgical revêt ici un intérêt particulier, car il permet la mise en place d'un implant dans une situation compatible avec l'esthétique, puisque réalisé à partir du projet prothétique.

Si le foramen incisif interfère avec un implant, le pédicule pourra être éliminé et le foramen comblé.



#### Remarque

Le décollement du lambeau jusqu'à l'ouverture piriforme permet de décoller sur quelques millimètres la muqueuse nasale, et de mettre un implant plus long sans lésion de la muqueuse.



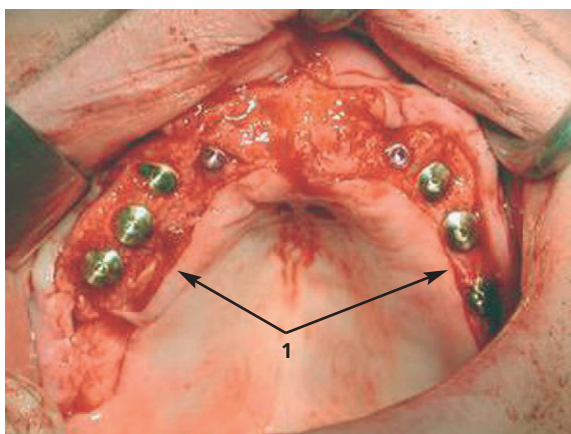
Fig. 5.60

Le guide chirurgical est mis en place. Il présente des appuis muqueux en arrière de la zone opératoire pour permettre un bon positionnement du guide.



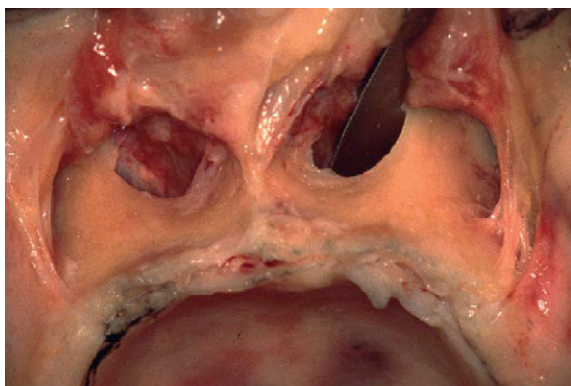
**Fig. 5.61**

Vue supérieure du guide chirurgical.



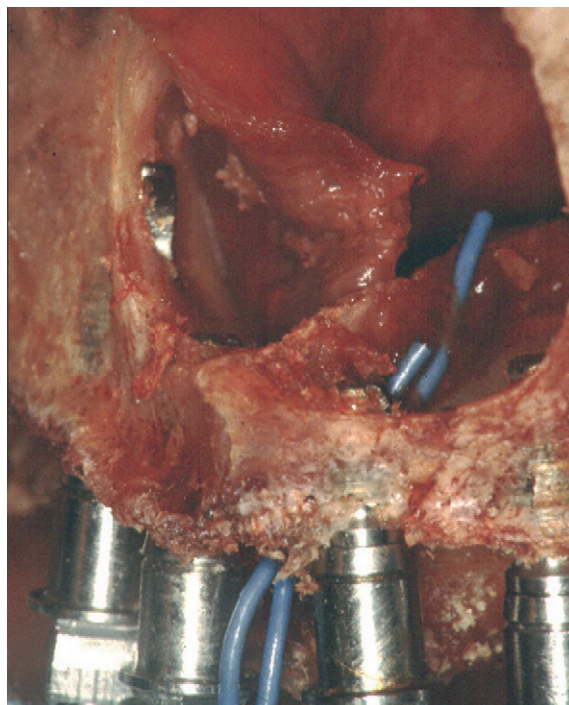
**Fig. 5.62**

L'incision décalée est réalisée (1) et les implants posés.



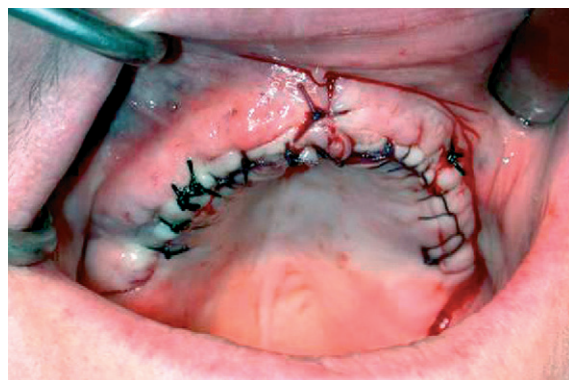
**Fig. 5.63**

Dans la région incisive, l'implant peut aller au-delà du plancher nasal, à condition de décoller la muqueuse et de la maintenir avec un écarteur.



**Fig. 5.64**

Sur cette vue anatomique, on voit l'implant dépasser le plancher nasal. Si la muqueuse a été décollée, la reconstruction osseuse pourra se faire autour de l'extrémité de l'implant.



**Fig. 5.65**

La suture sera réalisée soit par des points isolés, soit, si l'incision est étendue, sur une crête édentée, par un surjet passé comme c'est le cas ici.

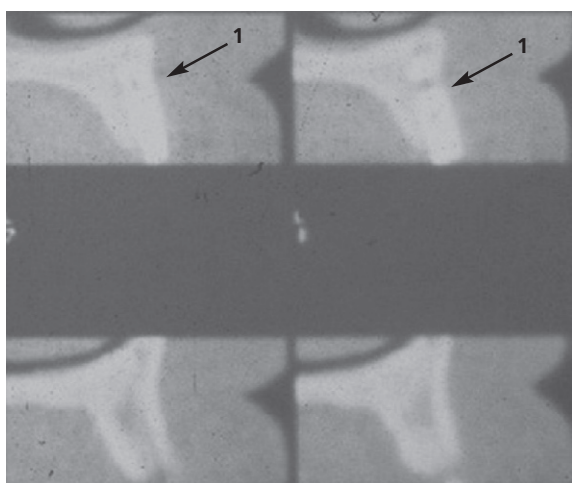
## Incidents et accidents (figures 5.66 à 5.68)

Il n'y a pas d'incidents et accidents possibles en dehors d'un échec lié à une position trop vestibulée de l'implant.



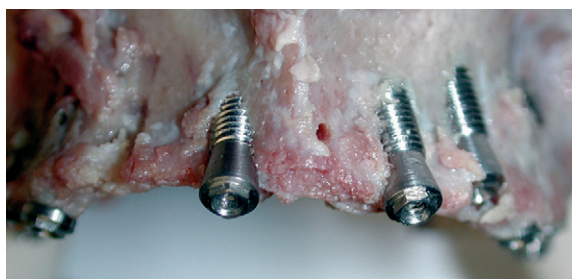
**Fig. 5.66**

Scanner à rayons X. Coupe axiale. Les plans de coupe 6 et 7 passent par un implant mobile.



**Fig. 5.67**

Scanner à rayons X. Vestibulo-palatine. On constate que l'implant n'est inclus dans l'os qu'à son extrémité (1).



**Fig. 5.68**

Vue anatomique d'implants posés dans l'axe d'origine des dents avec de larges fenestrations.

## Greffe d'apposition

La mise en place d'un greffon osseux, pour combler un défaut osseux, est assez fréquente.

Pour une greffe d'apposition, plusieurs voies d'abord sont possibles. Leur objectif est de permettre une remise en place du lambeau vestibulaire sans tension.

## Incision (figures 5.69 à 5.72)

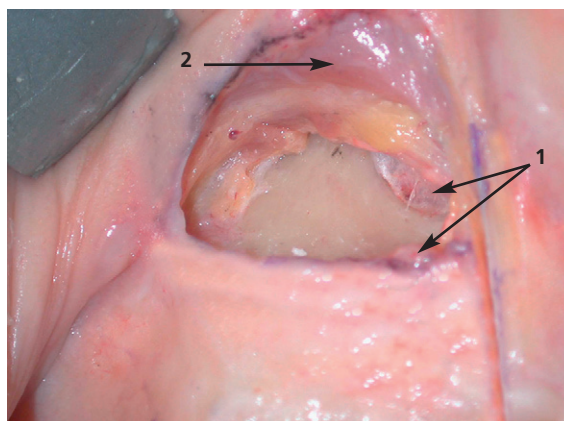
Deux types de tracé d'incision sont possibles :

1. une incision crestale le long du collet des incisives, associée à une ou deux incisions de décharge verticales selon l'étendue du secteur à restaurer ;
2. une incision angulaire associant une incision horizontale au fond du vestibule, se poursuivant par une incision verticale parasagittale. Son objectif est d'éviter les fortes tensions et les désunions du lambeau au niveau crestal.



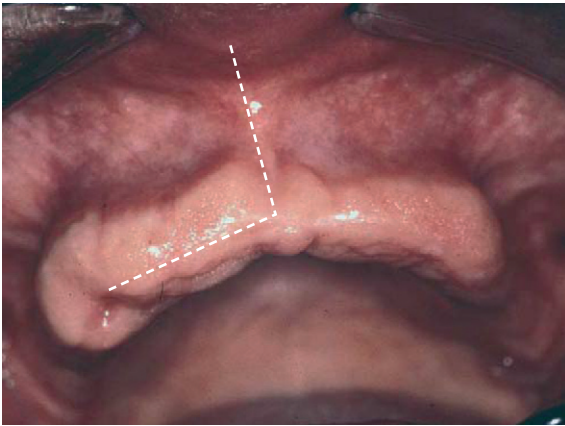
**Fig. 5.69**

Tracé d'une incision angulaire dont le trait horizontal est réalisé au fond du vestibule.



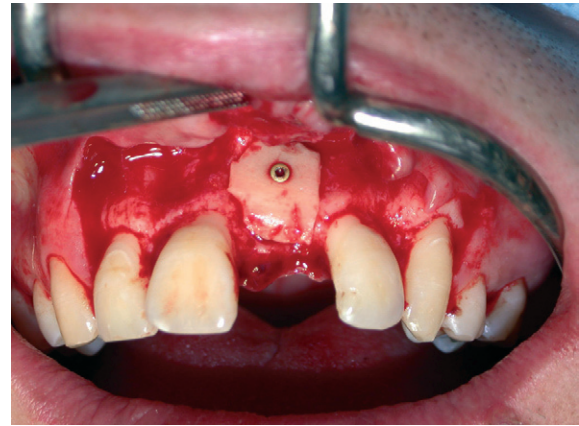
**Fig. 5.70**

Lors d'une incision angulaire dont le trait horizontal est réalisé au fond du vestibule, le muscle abaisseur du septum nasal (1) est sectionné. Le lambeau supérieur (2), dans la gencive libre, peut être tracté en fin d'intervention.



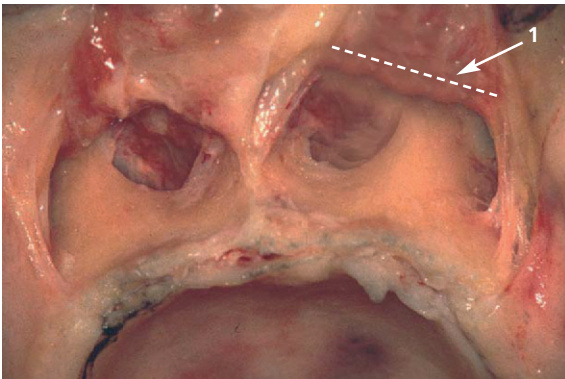
**Fig. 5.71**

Lors d'une incision angulaire dont le trait horizontal est réalisé sur la crête, le muscle abaisseur du septum nasal est décollé.



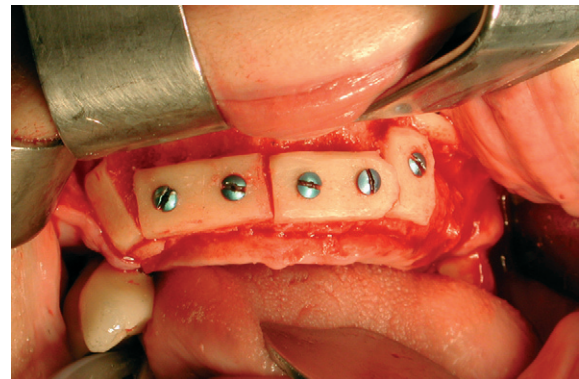
**Fig. 5.73**

Mise en place d'un greffon pour compenser un défaut osseux après extraction d'une incisive.



**Fig. 5.72**

Dans le cas d'une incision angulaire crestale, une incision transversale (1) du périoste permet de tracter le lambeau.



**Fig. 5.74**

Ici, mise en place de plusieurs greffons sur une crête en lame de couteau.

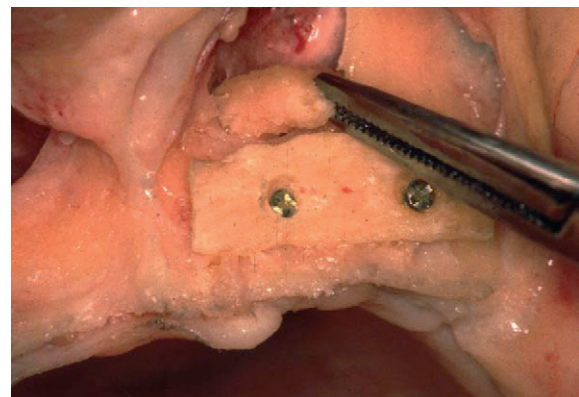
## Mise en place du greffon (figures 5.73 à 5.75)

Le site receveur est préparé par crantage superficiel à la fraise. Le greffon est remodelé pour s'adapter à la surface de la zone à combler. Des vis d'ostéosynthèse permettent l'immobilisation du greffon.



### Remarque

Certains auteurs préconisent, pour augmenter la hauteur d'os, d'ajouter un fragment osseux au niveau du plancher des cavités nasales. La mise en place d'un tel comblement est illusoire et inutile.



**Fig. 5.75**

La mise en place d'un fragment osseux est illusoire, car il n'est pas possible de l'immobiliser lors du fraisage.

## Suture

Elle est classique par des points isolés.

## Distraction alvéolaire

Cette technique est proposée comme alternative à d'autres techniques de comblement, comme la régénération tissulaire guidée, le comblement par des biomatériaux ou les greffes osseuses autologues.

Elle a été suggérée pour la première fois pour l'allongement des membres inférieurs par Codivilla en 1905. C'est Ilizarov en 1950 qui définit le premier le concept de l'ostéogénèse par la contrainte en traction.

L'application de cette technique en chirurgie maxillo-faciale a été proposée par McCarthy en 1992 pour le traitement des microsomies hémifaciales chez des enfants porteurs du syndrome de Nager (figures 5.76 et 5.77). En 1996, Chin et Toth l'ont utilisée pour la première fois en chirurgie humaine pré-implantaire après des pertes osseuses suite à un traumatisme, en utilisant un distracteur intrabuccal.



**Fig. 5.76**

Enfant porteur d'une microsomie hémifaciale (syndrome de Nager).

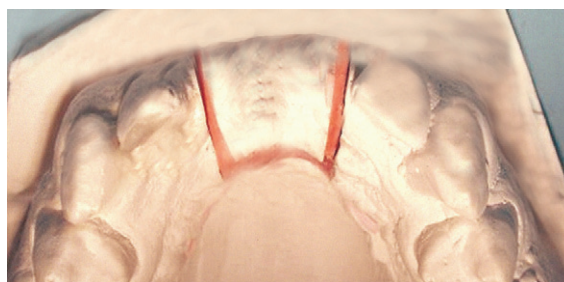


**Fig. 5.77**

Aspect opératoire de la mise en place d'un distracteur pour le traitement d'un syndrome de Nager.

## Principe (figures 5.78 et 5.79)

Cette technique consiste à élever un segment de rebord alvéolaire, mobilisé progressivement selon les principes d'Ilizarov (ostéogénèse par contrainte en traction), et de réparer la structure de la crête dans un but fonctionnel et esthétique.



**Fig. 5.78**

Vue occlusale sur un modèle en plâtre des tracés d'ostéotomie.



**Fig. 5.79**

Vue vestibulaire sur un modèle en plâtre du tracé d'ostéotomie.

L'objectif de cette technique est d'une part d'éviter la résorption osseuse en ayant un os qui reste vascularisé parce que solidaire de la gencive, et d'autre part d'éviter les problèmes de recouvrement des greffons, car l'allongement de la muqueuse est concomitant de celle de l'os, ainsi qu'une vestibuloplastie secondaire.

### Indications (figures 5.80 et 5.81)

Elles sont multiples avec des objectifs allant d'un gain osseux pour l'implantologie à la fermeture de fentes alvéolaires, à savoir dans :

- les pertes de substance d'os alvéolaire post-traumatiques ou après pertes dentaires ;
- les pertes de substance après chirurgie carcinologique ;
- le déplacement d'un segment osseux porteur d'un implant mal positionné ;
- le comblement d'une fente alvéolaire.



**Fig. 5.80**

Vue clinique d'un patient ayant perdu le bloc incisif maxillaire à la suite d'un accident sur la voie publique.



**Fig. 5.81**

Radiographie panoramique du patient ayant subi l'avulsion traumatique du bloc incisif maxillaire sur laquelle on note une forte perte osseuse.

## Les différents types de distracteurs

Il existe deux grands types de distracteurs, auxquels on peut ajouter le système DISSIS® (Distraction Implant SIS - trade Inc, Klagenfurt Austria) qui utilise un implant spécifique pour la distraction.

### Distracteurs sous-muqueux

Deux types de distracteur sont utilisés : le système TRACK (TRACK 1, TRACK 1,5 et TRACK 2,3) et le système Verona.

Le système TRACK est constitué de deux plaques d'une largeur de 50 mm réunies par un vérin transosseux. Selon le modèle, l'allongement maximal possible varie de 10 mm à 23 mm. C'est le seul système qui autorise le déplacement de fragments porteurs de dents ankylosées.

Le système Verona est très voisin du système TRACK.

### Distracteurs transosseux

Ce type de distracteur utilise une vis centrale, transosseuse, associée à des mini-plaques. Ce système permet une augmentation de l'os alvéolaire dans les sens vertical, horizontal et antéro-postérieur.

Le chef de file de ce groupe est le LEAD System®. Le système ACE OsteoGenic Distractor® et le Maastricht Distraction Screw System® sont de conception voisine du précédent.

Le GDD® (Gröningen Distraction Device) est quant à lui constitué d'une vis guide, de deux vis de distraction et de deux extensions.

### Implants distracteurs

Le système DISSIS est constitué d'un implant distracteur de longueurs allant de 7 mm à 13 mm. L'avantage du système est de ne nécessiter qu'un seul temps opératoire ; la vis centrale de distraction est remplacée en fin de distraction par un implant de même diamètre.

La difficulté de ce système est de bien positionner dès le départ la vis de distraction dans le bon axe pour la future prothèse.

## Techniques (figures 5.82 à 5.85)

Un bilan pré-opératoire pour évaluer l'importance du défaut osseux à reconstruire est nécessaire. Il comporte une radiographie panoramique et un scanner.

### Incision muqueuse

Elle débute par une incision horizontale en dessous de la gencive attachée sur toute la longueur de la perte osseuse.

Ensuite est réalisé un décollement de la muqueuse vestibulaire jusqu'à la crête. La muqueuse palatine ou linguale n'est pas décollée.

Le distracteur est mis en place temporairement et les sites de corticotomie sont matérialisés à la fraise.

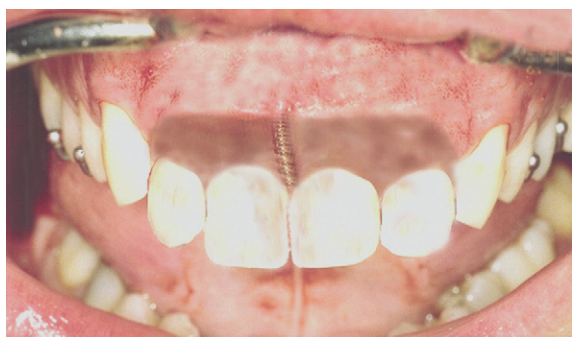
### Réalisation des ostéotomies

Elle intéresse les deux corticales en prenant soin de ne pas léser le périoste lingual ou palatin.



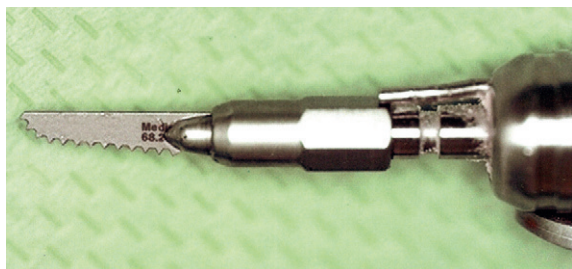
**Fig. 5.82**

Aspect clinique d'un distracteur mis en place pour la mobilisation du segment alvéolaire incisif maxillaire.



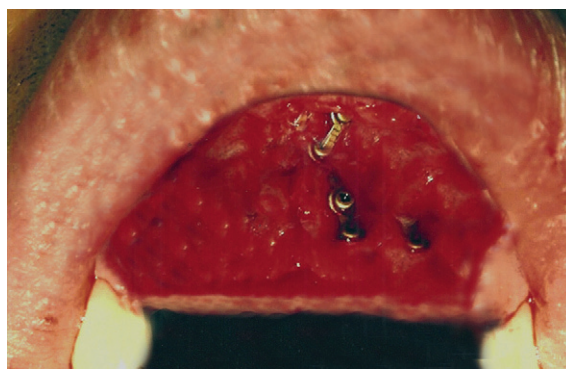
**Fig. 5.83**

Pendant le traitement, mise en place d'un bridge provisoire permettant de cacher la vis de distraction.



**Fig. 5.84**

Scie oscillante utilisée pour les ostéotomies.



**Fig. 5.85**

Dépose des éléments du distracteur après la fin du traitement.

Elle est constituée d'un trait d'ostéotomie horizontal et de deux traits verticaux légèrement divergents vers la crête.

Elle est réalisée à la fraise oscillante. Une fois terminée, on vérifie la mobilité du segment à distraire.

### Pose du distracteur

Le distracteur est mis en place selon son type et la vis d'activation est placée de façon à émerger au niveau de la crête.

### Suture

Elle est classique par des points isolés.

### Rythme et surveillance de distraction

#### Rythme de distraction

Après un temps de latence de 7 à 15 jours, l'activation s'effectue au rythme d'une augmentation de 1 mm par jour.

Il est préférable de réaliser une hypercorrection de hauteur d'environ 1 à 2 mm car, en fin de contention, il y a toujours une légère résorption alvéolaire.

#### Surveillance

Au début, elle doit être fréquente (tous les 3 jours). Des clichés rétro-alvéolaires sont suffisants. Même si le cal ne se voit pas, on peut suivre l'évolution du déplacement et un éventuel problème.

### Contention et consolidation

Elle dure en moyenne 6 à 12 semaines selon les auteurs.

## Pour en savoir plus

---

Almog DM, Benson BW, Wolfgang L, et al. Computerized tomography-based imaging and surgical guidance in oral implantology. *J Oral Implantol* 2006; 32 : 14–8.

Lindeboom JA, Frenken JW, Dubois L, et al. Immediate loading versus immediate provisionnalization of maxillary single-tooth repla-

cements : a prospective randomized study with biocomp implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64 : 936–42.

Schnitman PA, Wohrle PS, Rubinstein JE. Ten-year results for Branemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12 : 495–503.



## Implant zygomatique

L. Gillot, B. Cannas

### PLAN DU CHAPITRE

Support osseux	104
Environnement anatomique	107
Radiologie et imagerie	110
Temps chirurgical	112

Développé en 1989 par P.I. Brånemark, l'implant zygomatique a comme principale indication les édentements maxillaires complets associés à des résorptions extrêmes. Ce type d'implant est généralement associé à la pose d'implants dans la région incisivo-canine. En raison des contraintes anatomiques et biomécaniques, il est placé dans l'axe du processus zygomatique du maxillaire et émerge sur la crête alvéolaire au niveau des prémolaires. Il doit être réservé à ces indications précises et réalisé par des chirurgiens expérimentés (figure 6.1).

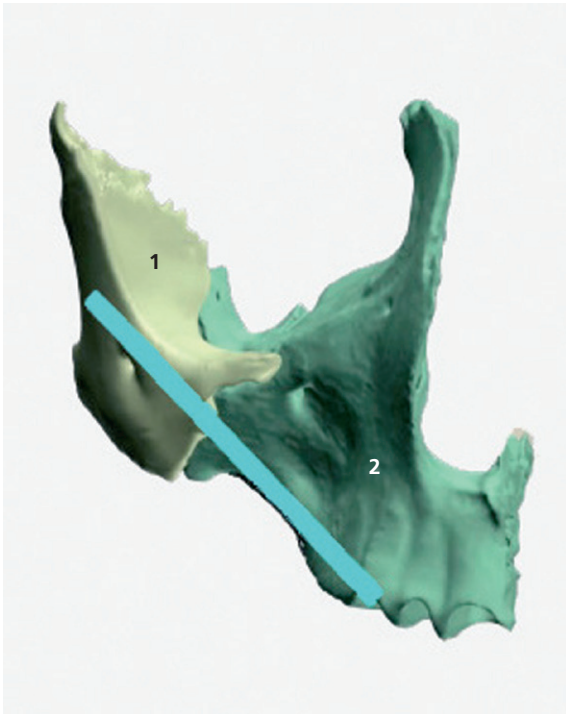


Fig. 6.1

Reconstruction 3D des os maxillaire et zygomatique avec matérialisation de la situation et de l'orientation d'un implant zygomatique. 1 : os zygomatique; 2 : maxillaire.

## Support osseux

Il est constitué par deux os : l'os maxillaire et l'os zygomatique. Le développement du sinus maxillaire et son extension latérale éventuelle vers l'os zygomatique doivent être appréciés précisément.

## Processus zygomatique du maxillaire (figures 6.2 à 6.5)

Le processus zygomatique présente la forme générale d'une crête arrondie, orientée en haut et en dehors depuis la première molaire jusqu'à l'os zygomatique. Cette crête constitue la limite entre le versant antéro-latéral et postéro-latéral

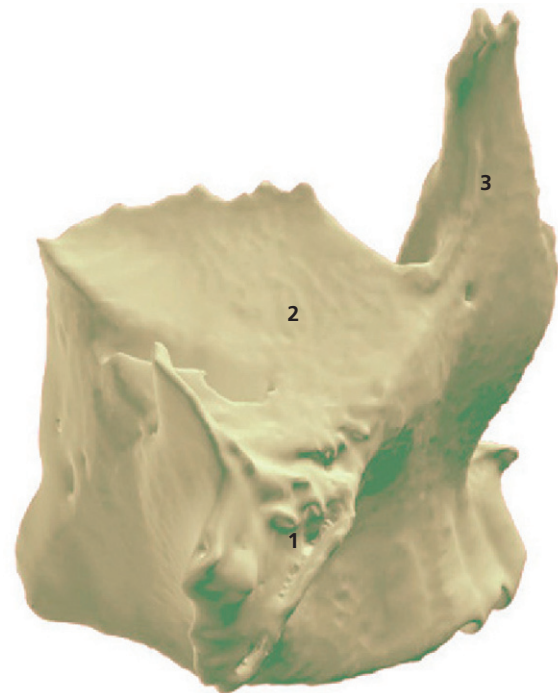


Fig. 6.2

Reconstruction 3D des os maxillaires vus de profil montrant le sommet du processus zygomatique (1). 2 : face orbitaire du maxillaire; 3 : processus frontal du maxillaire.

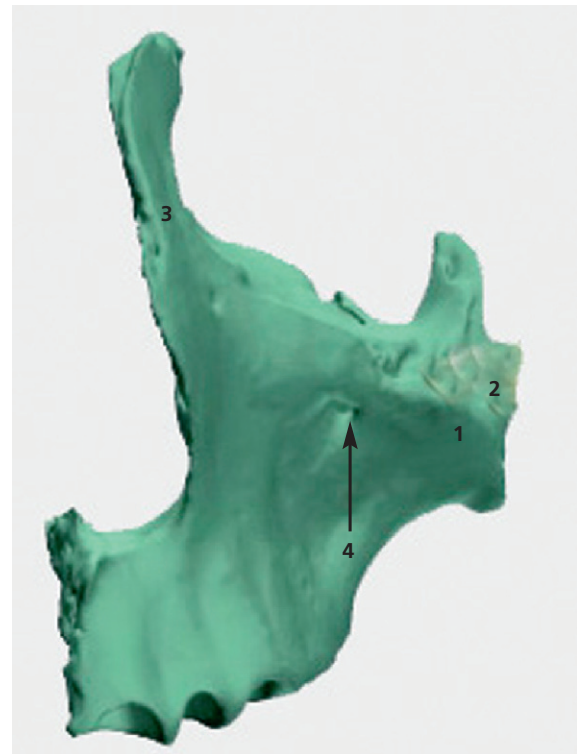


Fig. 6.3

Reconstruction 3D des os maxillaires vus de face montrant le processus zygomatique (1) et son sommet (2). 3 : processus frontal du maxillaire; 4 : foramen infra-orbitaire.



Fig. 6.4

Vue latérale d'un os sec montrant la situation du processus zygomatique (1) et sa forme.

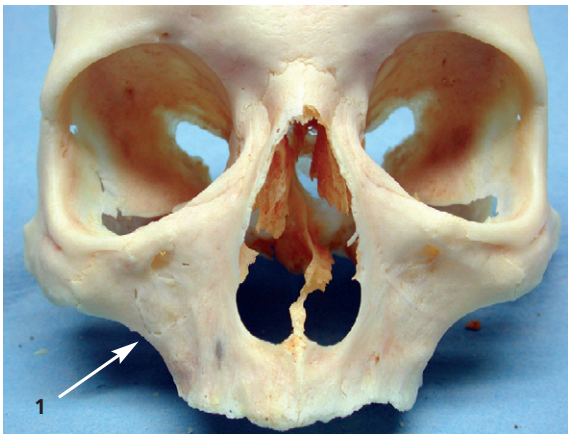


Fig. 6.5

Vue de face d'un os sec montrant la situation du processus zygomatique (1), son orientation et sa forme.

de l'os maxillaire. Ce processus est généralement réduit à une fine lame osseuse dans ses 2/3 inférieurs. Selon le degré de pneumatisation du sinus, il présente dans sa partie supérieure une zone d'os spongieux.

## Os zygomatique (figures 6.6 à 6.8)

Cet os a la forme générale d'une pyramide triangulaire tronquée à sommet antéro-médial. Sa base latérale est convexe latéralement. Son sommet correspond au sommet du processus zygomatique du maxillaire. Il présente trois processus à chaque angle de sa base.

### Base

Elle a la forme d'un triangle. Sa surface est convexe en dehors. Deux de ses côtés sont concaves et le troisième convexe. Cette face est lisse, marquée par le foramen temporo-zygomatique situé généralement en bas et en arrière de l'incisure orbitaire.

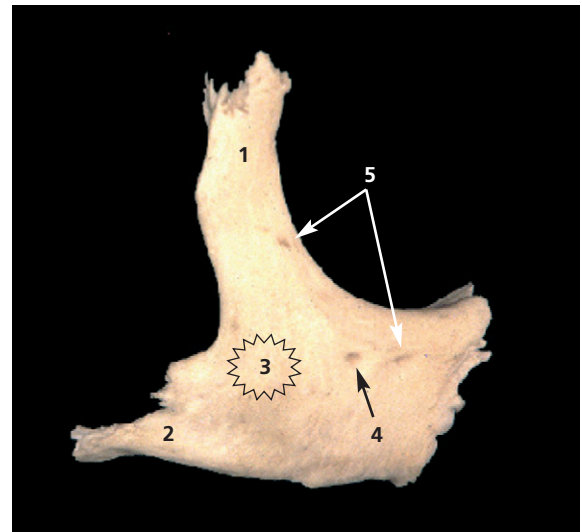


Fig. 6.6

Vue latérale d'un os zygomatique sec. 1 : processus frontal; 2 : processus temporal; 3 : face latérale ou base; 4 : foramen temporo-zygomatique; 5 : foramens vasculaires accessoires.

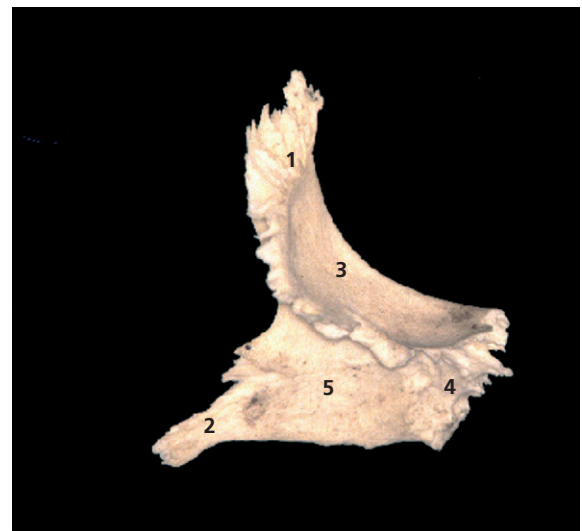
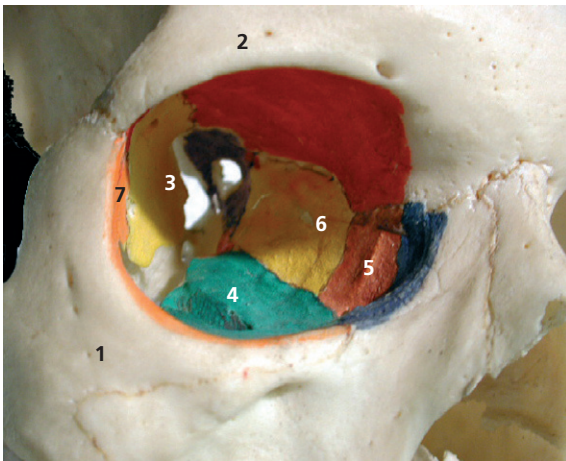


Fig. 6.7

Vue médiale d'un os zygomatique sec. 1 : processus frontal; 2 : processus temporal; 3 : face orbitaire; 4 : sommet ou processus maxillaire; 5 : face temporale.

### Sommet

Triangulaire à base supérieure, orbitaire, sa surface est irrégulière et s'articule avec le processus zygomatique du maxillaire.

**Fig. 6.8**

L'os zygomatique (1) participe à la constitution de la paroi latérale de la cavité orbitaire en s'articulant, en haut, avec le frontal (2) et le bord antérieur de la grande aile du sphénoïde dont on voit ici la facette orbitaire (3). 4 : face orbitaire du maxillaire; 5 : os lacrymal; 6 : labyrinthe ethmoïdal; 7 : facette orbitaire de l'os zygomatique.

## Processus

Trois processus s'articulent avec les os voisins : le processus temporal, le processus maxillaire et le processus frontal.

## Faces

La face temporale de l'os zygomatique constitue, avec la facette temporale de la grande aile du sphénoïde et le processus zygomatique du temporal, la limite antérieure de la fosse temporale.

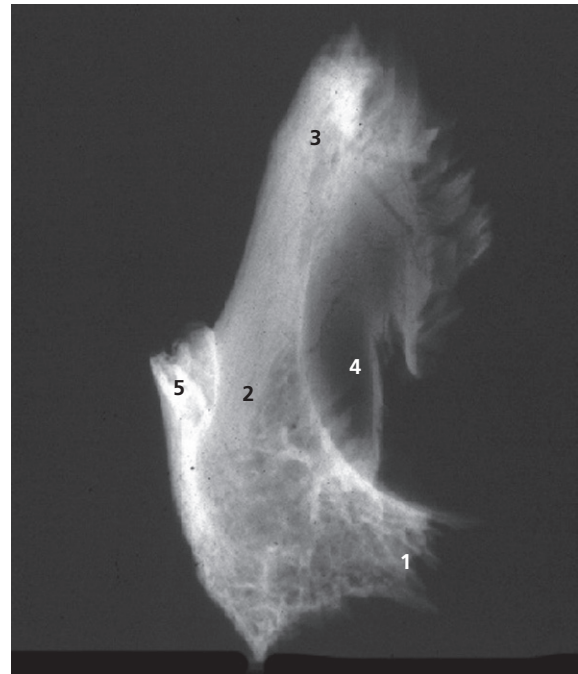
La face orbitaire de l'os zygomatique participe à la formation de la paroi latérale de la cavité orbitaire en s'articulant avec le maxillaire, le bord antérieur de la grande aile du sphénoïde et l'os frontal.

## Structure des os (figure 6.9)

L'os zygomatique est constitué d'une corticale d'une épaisseur variant de 1 à 2 mm entourant un os spongieux dont la densité augmente de la suture zygomatico-maxillaire jusqu'au bord postéro-supérieur constituant l'incisure temporale.

## Contenu (figures 6.10 à 6.13)

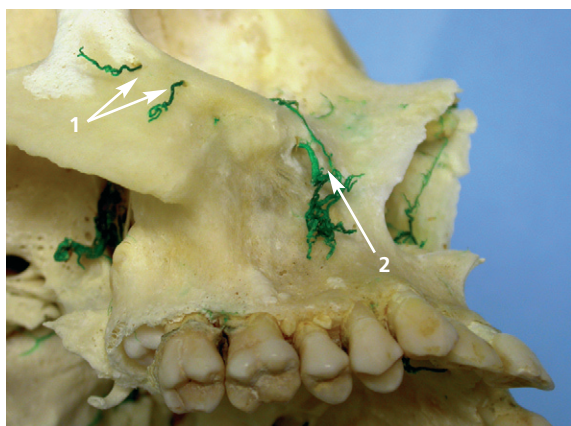
Le pédicule temporo-zygomatique traverse l'os transversalement. Ce pédicule vasculo-nerveux apporte l'innervation sensitive et sympathique à la région de la pommette.

**Fig. 6.9**

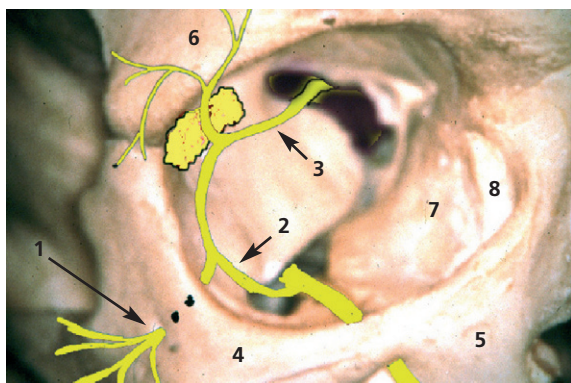
Radiographie de face d'un os zygomatique montrant l'augmentation progressive de la densité osseuse entre la partie antérieure (1) et postéro-supérieure de l'os (2). 3 : processus frontal; 4 : facette orbitaire; 5 : processus temporal, projeté sur la partie antérieure de l'os.

**Fig. 6.10**

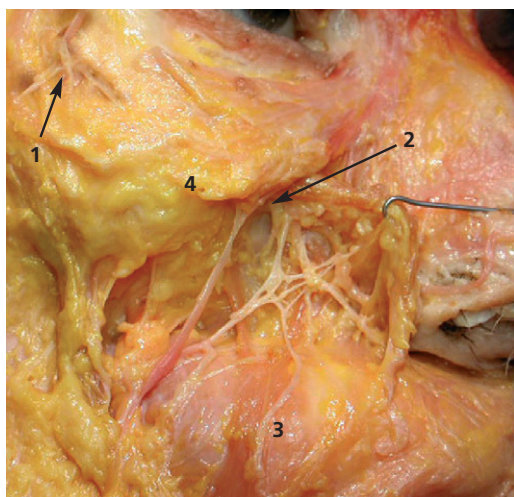
Vue antérieure d'un crâne sec sur lequel les vaisseaux ont été préalablement injectés de latex. On voit ici deux vaisseaux perforant l'os zygomatique (1). 2 : artère infra-orbitaire.

**Fig. 6.11**

Vue latérale d'un crâne sec sur lequel les vaisseaux ont été préalablement injectés de latex. On voit ici deux vaisseaux perforant l'os zygomatique (1). 2 : artère infra-orbitaire.

**Fig. 6.12**

Vue de face de la cavité orbitaire montrant l'origine du nerf temporo-zygomatique (1) issu de la réunion du rameau orbital du nerf maxillaire (2) et du nerf lacrymal (3). 4 : os zygomatique; 5 : maxillaire; 6 : frontal; 7 : ethmoïde; 8 : os lacrymal.

**Fig. 6.13**

Dissection de la région infra-orbitaire et zygomatique. 1 : rameau perforant temporo-zygomatique; 2 : nerf infra-orbitaire; 3 : muscle buccinateur; 4 : face latérale de l'os zygomatique.

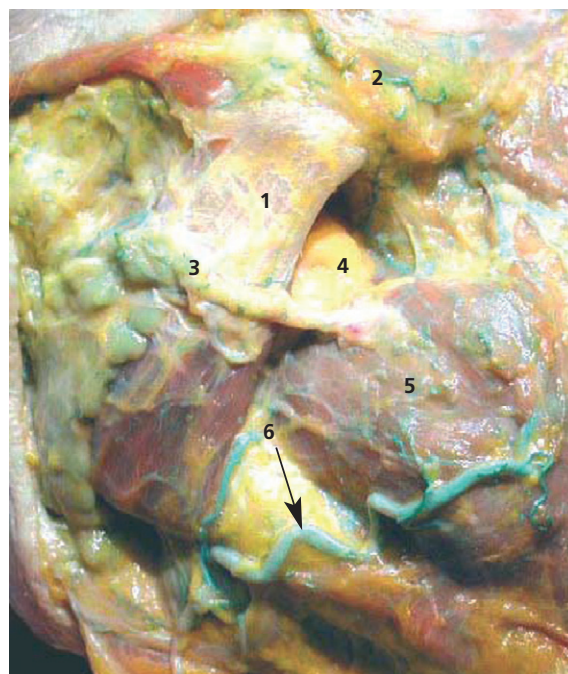
## Environnement anatomique

Il est constitué par les régions massétérique et génienne en dehors et les régions temporale et orbitaire en dedans.

## Rapports latéraux

### Région massétérique (figures 6.14 et 6.15)

La couche superficielle du masséter superficiel se fixe sur le bord inférieur de l'os zygomatique. La peau qui recouvre la partie supérieure de la région massétérique est fine.

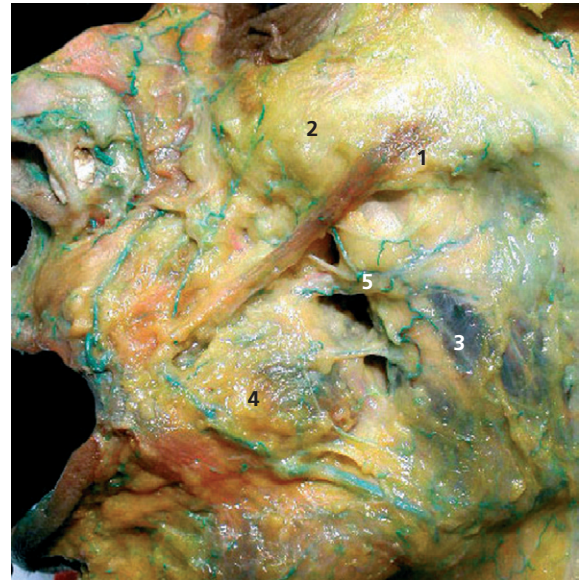
**Fig. 6.14**

Dissection de la région massétérique montrant les insertions du muscle masséter (1) sur le bord inférieur de l'os zygomatique. 2 : tissu cellulo-graisseux sous-cutané; 3 : conduit parotidien; 4 : corps adipeux de la bouche; 5 : buccinateur; 6 : artère faciale.



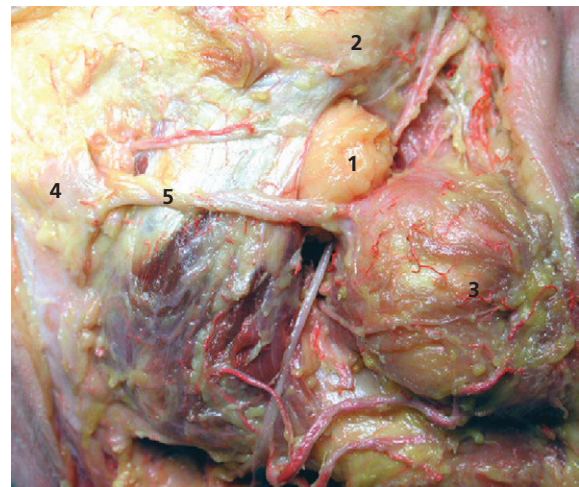
**Fig. 6.15**

Dissection de la région massétérique montrant les insertions de la couche superficielle du masséter superficiel du muscle masséter (1) sur le bord inférieur de l'os zygomatique.



**Fig. 6.16**

Dissection de la région génienne montrant le muscle grand zygomatique (1) qui s'insère sur la face latérale de l'os zygomatique. 2 : os zygomatique; 3 : muscle masséter; 4 : buccinateur; 5 : conduit parotidien.



**Fig. 6.17**

Dissection de la région génienne montrant le corps adipeux (1) situé en dessous de l'os zygomatique (2). 3 : muscle buccinateur; 4 : glande parotide; 5 : conduit parotidien.

## Région génienne (figures 6.16 et 6.17)

La partie postéro-supérieure de la région génienne en rapport avec l'os zygomatique est essentiellement constituée par le corps adipeux de la bouche reposant entre la face latérale du muscle buccinateur en dedans et la portion orbitaire du temporal et de la branche mandibulaire en dehors.

## Rapports médiaux

### Région temporale (figures 6.18 à 6.21)

La concavité de la face temporale de l'os zygomatique est en rapport direct avec les insertions du muscle zygomato-mandibulaire et le prolongement temporal du corps adipeux de la joue. Plus en arrière, la portion orbitaire du temporal se fixe sur la facette orbitaire de la grande aile du sphénoïde.



Fig. 6.18

Vue d'un crâne sec montrant la région temporale antérieure. 1 : insertion du muscle zygomatoco-mandibulaire sur l'os zygomatique (2); 3 : maxillaire.

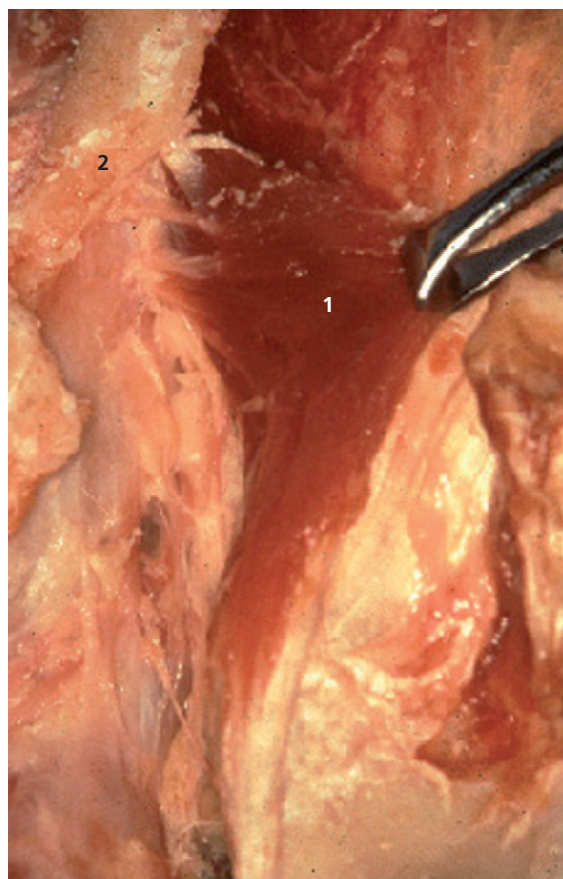


Fig. 6.19

Dissection montrant l'insertion du muscle zygomatoco-mandibulaire (1) sur l'os zygomatique (2) après résection de l'arcade zygomatique.

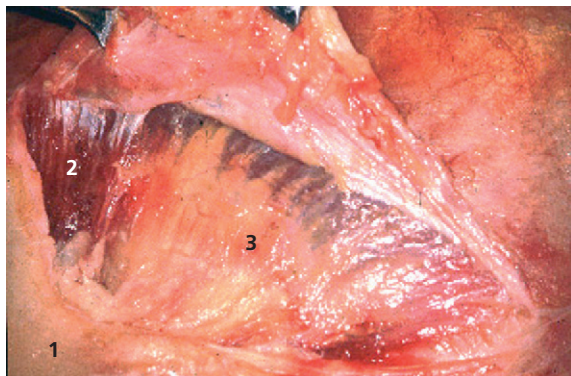


Fig. 6.20

Dissection de la région temporale : en avant les insertions du muscle zygomatoco-mandibulaire se confondent avec celles de la portion orbitaire du muscle temporal (2). (1) : os zygomatique ; (3) portion temporale du muscle temporal.

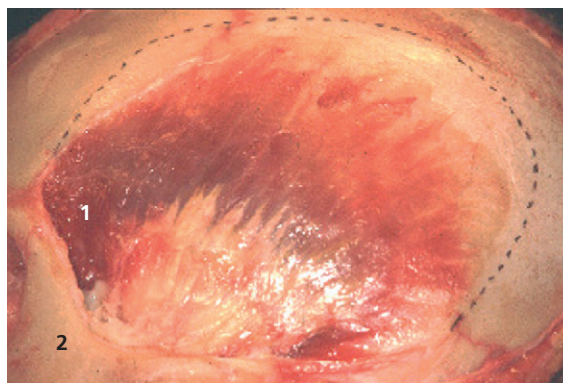
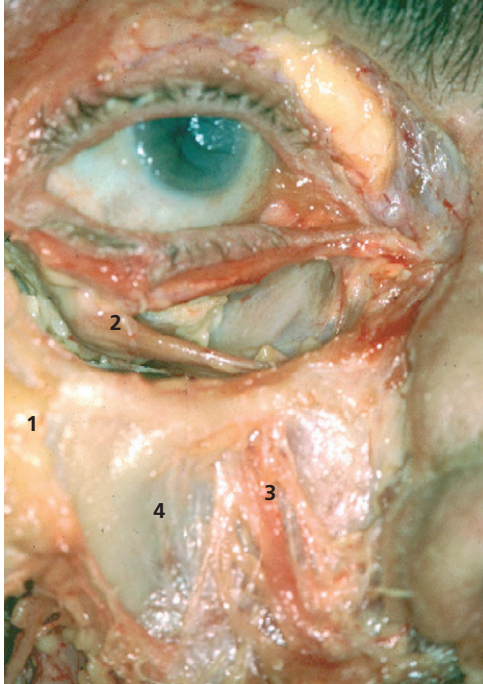


Fig. 6.21

Dissection montrant l'insertion du muscle zygomatoco-mandibulaire (1) recouvrant la portion orbitaire du muscle temporal. (2) Os zygomatique.

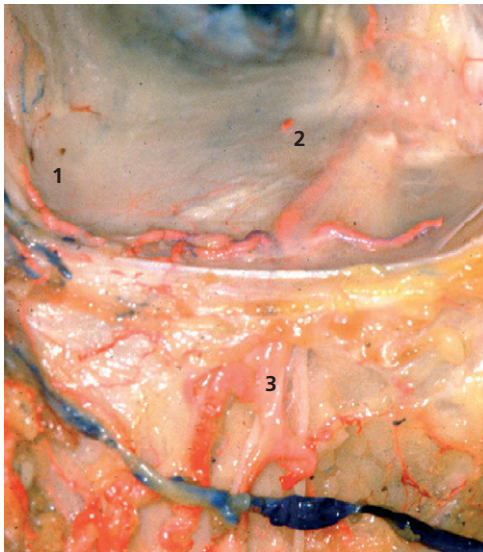
## Région orbitaire (figures 6.22 et 6.23)

Le contenu de la cavité orbitaire, constitué par les muscles droits latéral et inférieur et la graisse péri-orbitaire, est en contact direct avec cette face.



**Fig. 6.22**

Dissection de la région orbitaire montrant son contenu en rapport avec l'os zygomatique (1). 2 : muscle oblique inférieur de l'œil; 3 : pédicule infra-orbitaire; 4 : os maxillaire.



**Fig. 6.23**

Dissection de la cavité orbitaire montrant le plancher de l'orbite constitué en dehors par l'os zygomatique (1) et en dedans par le maxillaire (2); 3 : pédicule infra-orbitaire.

## Radiologie et imagerie

L'orientation générale de l'implant associée aux projections des différentes structures du massif facial nécessite une vision tridimensionnelle, rendue possible avec les logiciels de planification de type Procera®, Nobel Biocare®, et SimPlant®, Materialise.

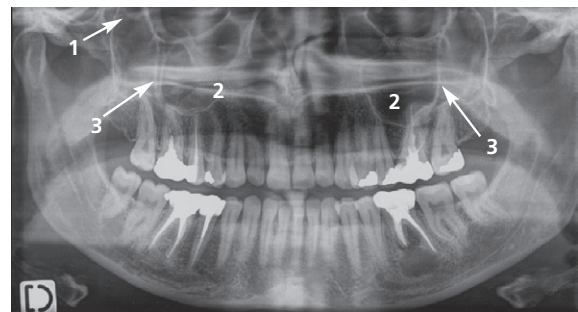
## Radiologie conventionnelle

Les examens de radiologie conventionnelle se limitent à la radiographie panoramique.

## Radiographie panoramique

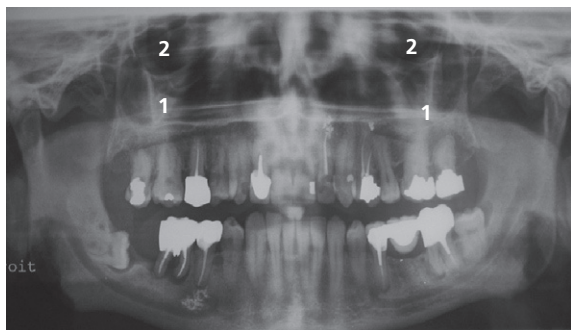
(figures 6.24 à 6.26)

Selon les appareils, les clichés panoramiques n'englobent pas la cavité orbitaire et l'os zygomatique. Ce type de cliché donne une information sur les extensions et les cloisonnements éventuels du sinus maxillaire, mais aucune information sur la densité osseuse de l'os zygomatique ni sur le positionnement préchirurgical des implants zygomatiques.

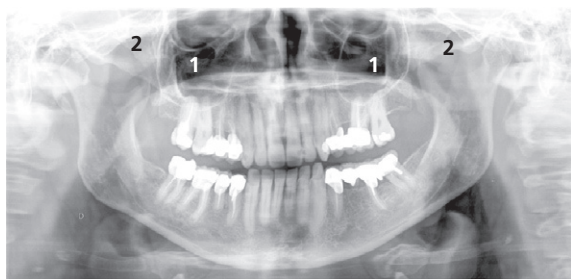


**Fig. 6.24**

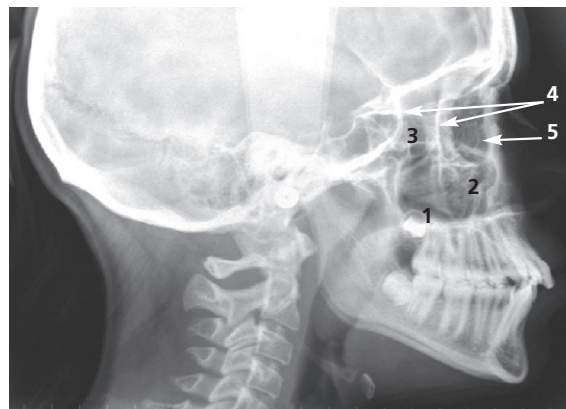
Radiographie panoramique numérisée. Le cadrage ne permet pas de voir l'os zygomatique totalement (1). Le sinus maxillaire (2) est de grande taille et présente un cloisonnement (2) du côté droit. Du fait de la morphologie du sujet, le processus zygomatique du maxillaire (3) est réduit transversalement.

**Fig. 6.25**

Radiographie panoramique numérisée. Si ce cliché est très informatif sur l'état dentaire et permet de bien voir le processus zygomatique du maxillaire (1), on voit mal les cavités orbitaires (2) et on ne distingue pas les sinus maxillaires du fait des projections.

**Fig. 6.26**

Radiographie panoramique numérisée. Sur ce cliché, on voit très bien les sinus maxillaires (1) mais pas les processus zygomatiques. Les os zygomatiques sont ici très bien visibles (2).

**Fig. 6.27**

Téléradiographie de profil. On voit bien sur ce cliché la projection du sinus maxillaire et ses limites (1), le sommet du processus zygomatique (2) du maxillaire. L'os zygomatique est visible (3), mais les projections (4) des structures osseuses de l'étage antérieur du crâne et du massif facial le cachent en partie. 5 : cavité orbitaire.

**Fig. 6.28**

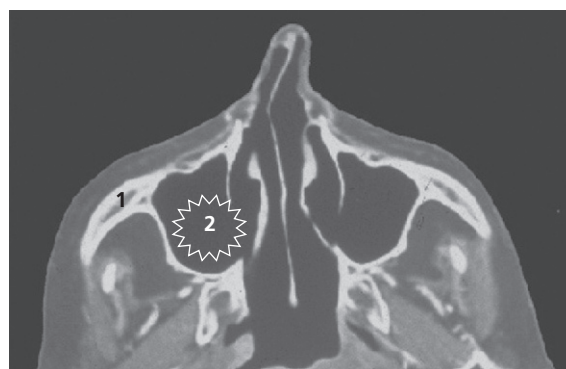
Coupe scanner axiale passant par la partie supérieure de l'os zygomatique, montrant bien les extensions antérieure (1) et latérale (2) du sinus maxillaire (3). Ici, l'os zygomatique (4) présente une corticale épaisse.

## Téléradiographie de profil (figure 6.27)

Du fait même du principe de ce type de cliché, on voit la projection du sinus maxillaire sur lequel se projette le processus zygomatique sous la forme d'un triangle à base supérieure.

## Scanner à rayons X (figures 6.28 à 6.32)

C'est l'examen de base pour l'exploration de site implantaire. Les coupes axiales montrent, aux différents niveaux, la structure de l'os. Les reconstructions 3D associées à des logiciels spécifiques sont un outil indispensable pour préfigurer la situation de l'implant.

**Fig. 6.29**

Coupe scanner axiale passant par la partie inférieure de l'os zygomatique (1), montrant un sinus maxillaire régulier (2).

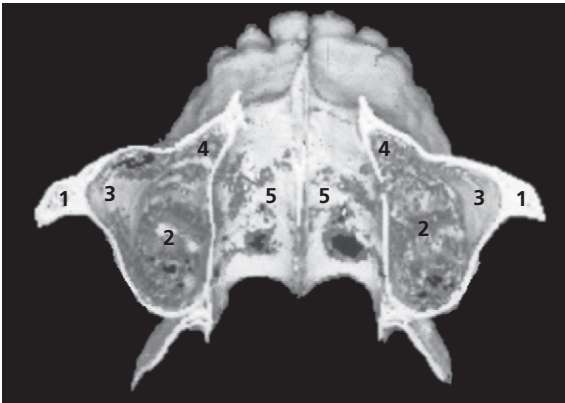


Fig. 6.30

Reconstruction scanner 3D passant par la partie inférieure de l'os zygomatique (1), montrant un sinus maxillaire régulier (2) avec des extensions latérale (3) et antérieure (4). 5 : cavités nasales.

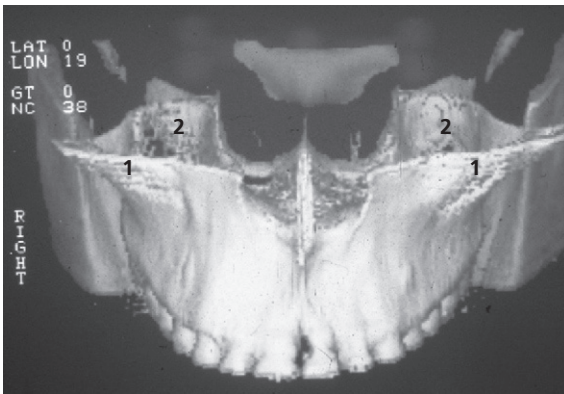


Fig. 6.31

Coupe scanner axiale passant par la partie inférieure de l'os zygomatique (1), montrant un sinus maxillaire régulier (2).

## Temps chirurgical

La chirurgie guidée avec l'utilisation de guides d'imagerie et chirurgicaux a permis de simuler très précisément ces interventions (Procera®, Nobel Biocare®, et SimPlant®, Materialise). Grâce à ces logiciels de planification, la mise en place des implants est simplifiée.

### Incision (figures 6.33 et 6.34)

Comme l'origine du point d'émergence de l'implant est située sur le versant palatin de la crête, une incision à ce niveau est rendue difficile du fait de l'épaisseur et de l'adhérence de la muqueuse.

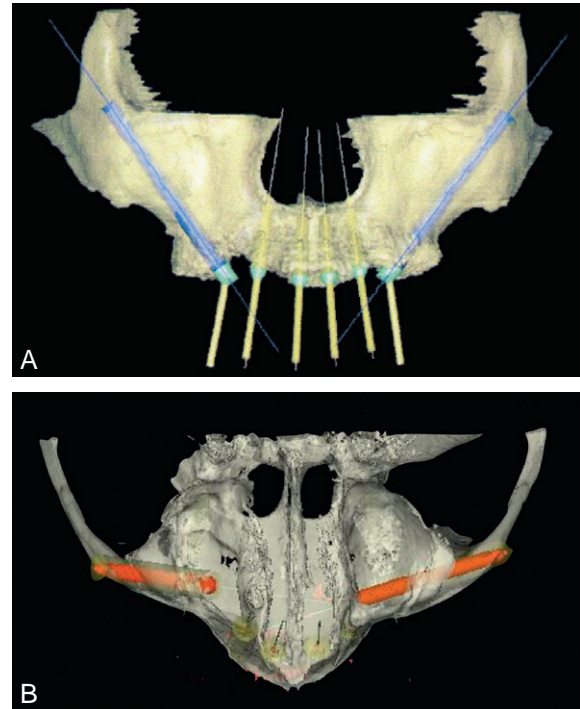


Fig. 6.32

A. Reconstruction scanner 3D avec le logiciel SimPlant®, Materialise, montrant l'orientation future des implants. B. Reconstruction scanner 3D avec le logiciel Procera®, Nobel Biocare®. Vue supérieure des sinus et de l'os zygomatique.

Deux types d'incisions sont possibles :

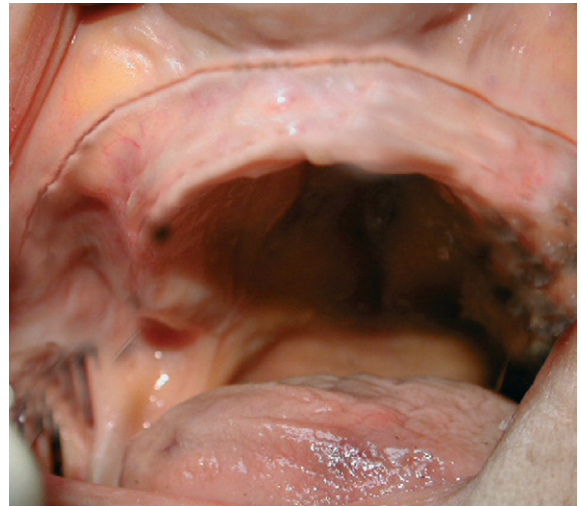
1. soit une incision horizontale haute, au fond du vestibule sur toute la longueur du maxillaire, comme celle réalisée pour une ostéotomie de type Le Fort 1 standard. C'est le type d'incision le plus classique;
2. soit une incision crestale de molaire à molaire avec des traits de décharge en arrière des premières molaires.

### Décollement (figures 6.35 à 6.37)

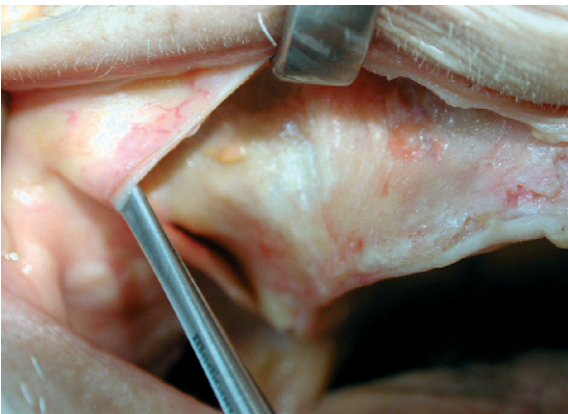
Le décollement est mucopériosté, sur toute la hauteur du maxillaire jusqu'au foramen infra-orbitaire et l'angle inféro-latéral de l'orbite pour surveiller une éventuelle effraction du plancher orbitaire. Le décollement se poursuit sur toute la face latérale de l'os zygomatique jusqu'à l'incisure temporale de l'os zygomatique qui sera secondairement protégé par un écarteur spécifique et déterminera l'orientation générale de l'implant.

**Fig. 6.33**

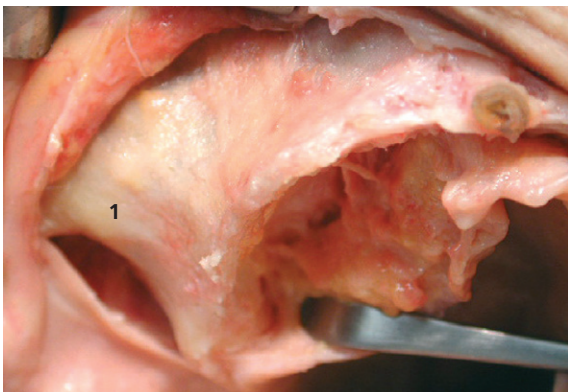
Ici, l'incision est réalisée sur le versant antérieur de la crête, puis les lambeaux vestibulaire et lingual sont décollés.

**Fig. 6.34**

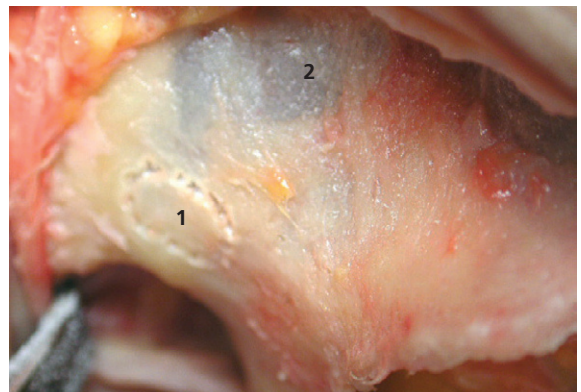
Ici, l'incision est réalisée au fond du vestibule. Le décollement se fera au-delà du trait d'incision, vers l'os zygomatique.

**Fig. 6.35**

Le décollement se poursuit en haut vers l'os zygomatique et le foramen infra-orbitaire.

**Fig. 6.36**

Une fois le processus zygomatique du maxillaire (1) visualisé, on peut réaliser un décollement palatin.

**Fig. 6.37**

Une fenêtre est réalisée sur le versant antérieur du processus zygomatique (1) pour suivre la progression du forage et dégager la muqueuse sinusienne. On voit en transparence le sinus maxillaire (2).

## Mise en place de l'implant

Elle peut être réalisée à partir d'un guide chirurgical classiquement après avoir visualisé la face latérale de l'os zygomatique et l'incisure temporale.

### Réalisation d'une fenêtre sinusienne (figures 6.38 et 6.39)

Une fenêtre osseuse de 10 mm sur 5 mm est réalisée sur le versant antéro-latéral du processus zygomatique du maxillaire, afin de décoller la muqueuse sinusienne et contrôler la progression du forage implantaire.

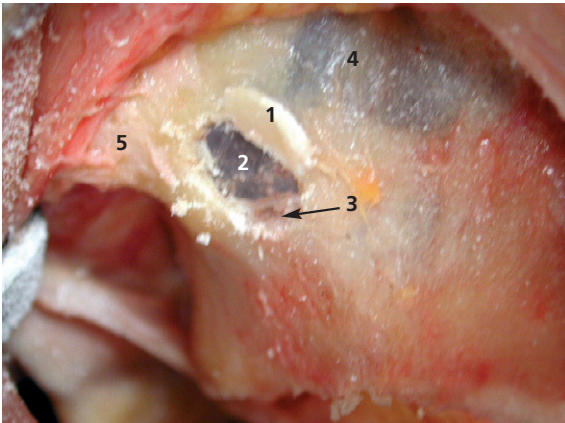


Fig. 6.38

Le volet osseux (1) est éliminé. On voit la muqueuse sinusienne (2) et, sur la partie inférieure de la fenêtre, le pédicule alvéolaire postéro-supérieur (3). Le sinus maxillaire est visible en transparence (4). 5 : os zygomatique.

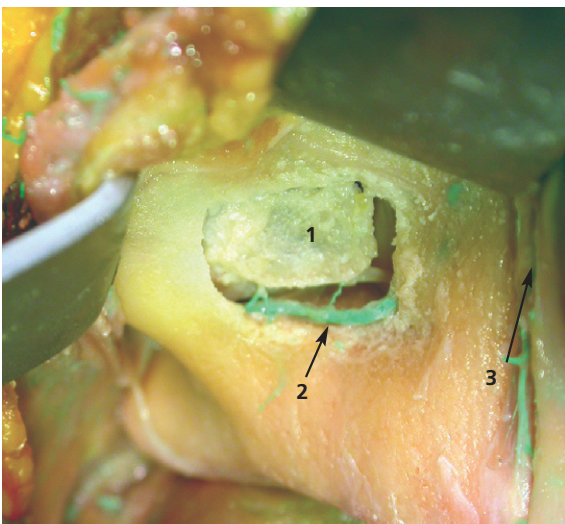


Fig. 6.39

Sur cette vue anatomique, la réalisation du volet osseux (1) fait apparaître l'artère alvéolaire postéro-supérieure (2) qui va rejoindre en avant les rameaux du pédicule infra-orbitaire (3).

### Préparation du site (figures 6.40 et 6.41)

La longueur de l'implant est calculée depuis l'incisure temporale jusqu'à la crête. Du fait de la longueur importante des implants, les différents forets seront placés dans un tube guide (*drill guard*), dont le rôle est de protéger les tissus mous voisins au cours des différentes séquences de forage.

Le forage débute avec une fraise boule pour le passage de l'os alvéolaire jusqu'au sinus maxillaire, puis les différents forets de diamètre croissant sont utilisés (2,9 mm, 3,5 mm et 4 mm).



Fig. 6.40

Ici, un écarteur coudé permet de visualiser le sommet de l'incisure temporale et de vérifier l'orientation générale.

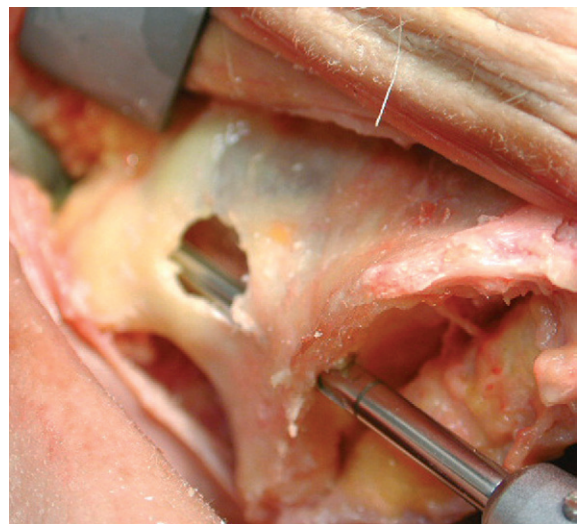


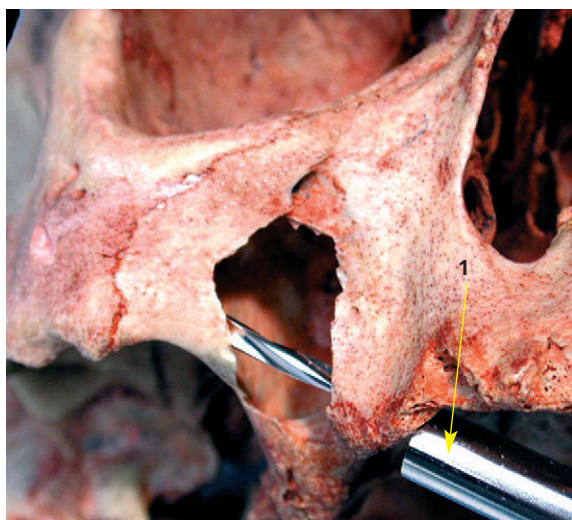
Fig. 6.41

Les différents forets sont passés en prenant soin de ne pas léser la muqueuse sinusienne.

## Pose de l'implant (figures 6.42 et 6.43)

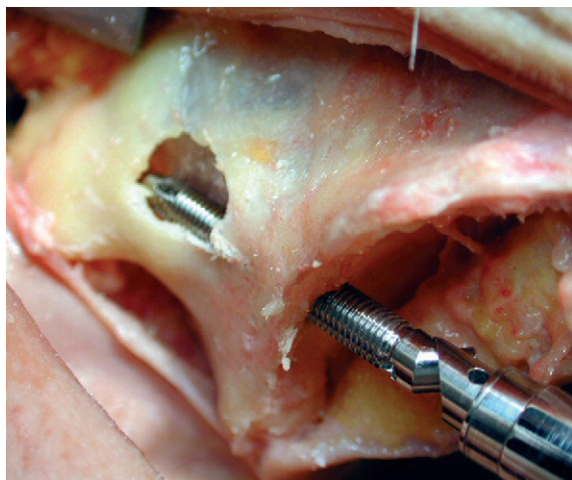
Jusqu'à son ancrage dans l'os zygomatique, l'implant est mis en place mécaniquement (torque de 45 N/cm, à vitesse réduite 15/20 tours/min) puis, à l'aide d'un tournevis manuel, la mise en place est poursuivie jusqu'à sa position finale.

Un pilier prothétique est posé afin de réaliser la mise en charge immédiate d'une prothèse provisoire. En l'absence de mise en charge immédiate, seule la vis de couverture est mise en place.



**Fig. 6.42**

Sur cette vue d'un crâne sec, on voit que le foret est placé dans le *drill guard* (1) pour éviter les frottements et les blessures des tissus mous voisins comme la lèvre.



**Fig. 6.43**

L'implant choisi est ensuite mis en place.

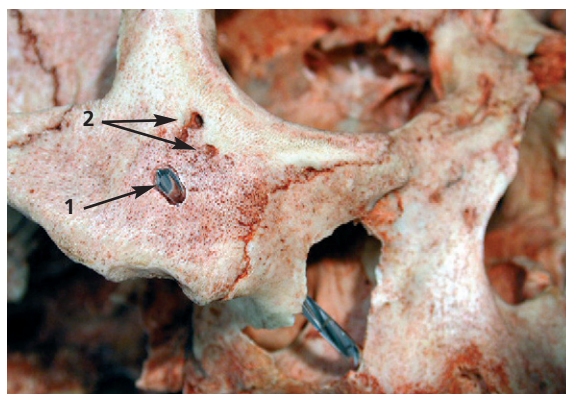
## Sutures

Selon le type d'incision, on réalisera des sutures en un ou deux plans.

## Incidents et accidents (figures 6.44 à 6.47)

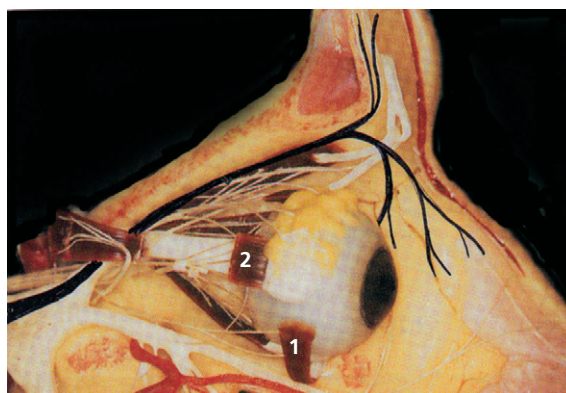
Le principal accident décrit dans ce type de chirurgie est la perforation du plancher orbitaire qui peut avoir des conséquences graves.

Un accident qui peut être considéré comme mineur sur le plan chirurgical peut se produire. La lésion partielle ou l'inflammation du pédicule temporo-zygomatique peut se traduire par des troubles vasomoteurs au niveau de la pommette et par un larmolement permanent.



**Fig. 6.44**

Sur ce crâne sec, on voit que la perforation (1) de l'os zygomatique est au voisinage immédiat de l'émergence du pédicule temporo-zygomatique (2).



**Fig. 6.45**

Sur cette reproduction en cire, on voit le contenu de la cavité orbitaire. 1 : oblique inférieur de l'œil; 2 : muscle droit latéral.

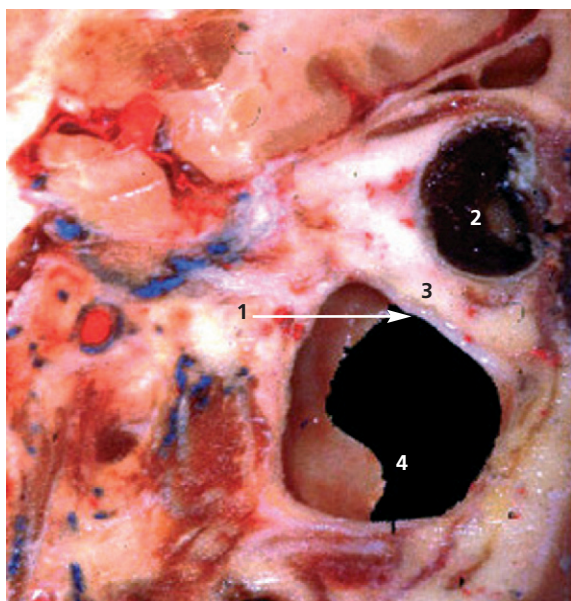


Fig. 6.46

Coupe sagittale de la cavité orbitaire montrant la finesse de la paroi inférieure de l'orbite (1). 2 : globe oculaire; 3 : graisse péri-orbitaire; 4 : sinus maxillaire.

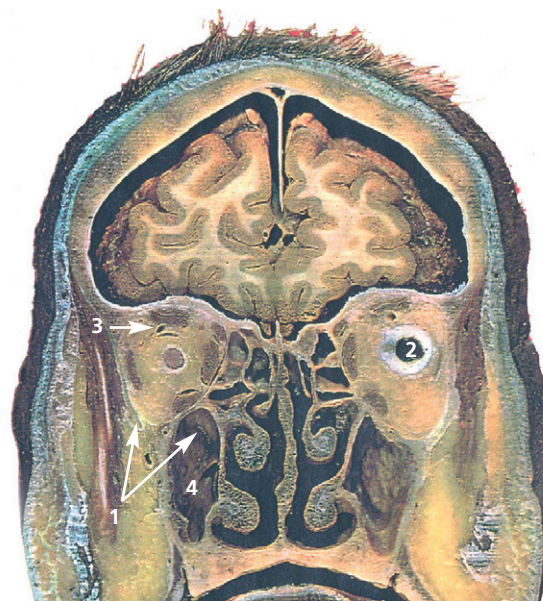


Fig. 6.47

Coupe coronale d'une tête montrant la finesse des parois de l'orbite (1). 2 : nerf optique; 3 : graisse péri-orbitaire; 4 : sinus maxillaire.



### Remarque

Le pédicule temporo-zygomatique véhicule un important contingent végétatif, et l'anastomose entre le nerf frontal et le rameau orbitaire du nerf maxillaire explique le larmoiement et le blanchiment ou le rougeoiement de la pommette.

## Pour en savoir plus

Chow J, Hui E, Lee PKM. Zygomatic implants – protocol for immediate occlusal loading : a preliminary report. J Oral Maxillofac Surg 2006; 64 : 804–11.

Ferrara ED, Stella JP. Restoration of the edentulous maxilla : the case for the zygomatic implants. J Oral Maxillofac Surg 2004; 62 : 1418–22.  
Galán Gil S, Peñarocha Diago M, Balaguer Martínez J, Marti Bowen E. Rehabilitation of severely resorbed maxillae with zygomatic implants: an update. Med Oral Pathol Oral Cir Bucal 2007; 12 : E216–20.  
Kato Y, Kisu Y, Tonogi M, et al. Internal structure of the zygomatic bone related to zygomatic fixture. J Oral Maxillofac Surg 2005; 63 : 1325–29.



## Mandibule : morphologie et croissance

J.-F. Gaudy

### PLAN DU CHAPITRE

Embryologie et croissance	120
Situation-rapports	121
Morphologie générale	123

## Embryologie et croissance (figure 7.1)

Embryologiquement, la mandibule dérive du premier arc branchial ou arc mandibulaire. Cet arc est constitué de deux portions :

1. une portion dorsale plus courte qui constitue le processus maxillaire ;
2. une portion ventrale, plus importante, qui constitue le processus mandibulaire ou cartilage de Meckel.

Ultérieurement, le cartilage de Meckel va disparaître, à l'exception de sa portion dorsale qui va former deux des osselets de l'oreille moyenne : l'incus et le malléus.

Le mésenchyme du processus maxillaire donnera naissance par ossification membraneuse au maxillaire, à l'os zygomatique et au processus zygomatique du temporal. Le mésenchyme du processus mandibulaire donnera, quant à lui, la mandibule par le même processus d'ossification membraneuse autour du cartilage de Meckel.

À la naissance, la mandibule affecte la forme générale d'un boudin arrondi et non aplatie, comme la mandibule adulte. Chez le nouveau-né, la branche mandibulaire est pratiquement inexistante et le condyle mandibulaire se trouve au même niveau que le bord alvéolaire de la région incisive. Le processus coronoïde en revanche est bien marqué.

La croissance mandibulaire va se faire dans trois directions :

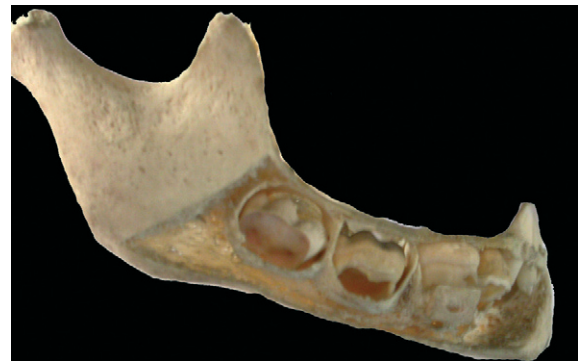
1. dans le sens antéro-postérieur, par le développement de la branche mandibulaire qui se déplace vers l'arrière, du fait de phénomènes d'apposition et résorption liés à l'activité musculaire. Ce mouvement libère progressivement de la place dans la région molaire ;
2. dans le sens transversal : les condyles vont s'écarter progressivement en suivant le développement de la base du crâne ;
3. dans le sens vertical : la croissance se fait d'une part au niveau de l'os alvéolaire, d'autre part au niveau de la branche. La croissance verticale de la branche suit le recul de l'angle mandibulaire. Entre 2 et 5 ans, le foramen mandibulaire est sous le plan d'occlusion dentaire, puis il va s'élever progressivement pour se situer au niveau du plan d'occlusion, puis au-dessus à 10 ans. La situation définitive du foramen est acquise entre 12 et 15 ans. Le développement de l'os alvéolaire suit les éruptions dentaires et le développement des muscles masticateurs.



**Fig. 7.1**

Mandibule d'un nouveau-né. La branche mandibulaire (1) est très courte et seul le processus coronoïde (2) fait saillie au-dessus du corps mandibulaire.

## Croissance des branches mandibulaires (figures 7.2 à 7.7)



**Fig. 7.2**

Mandibule d'un enfant de 11 mois, en vue latérale. La croissance verticale de la branche est plus importante que celle du corps.



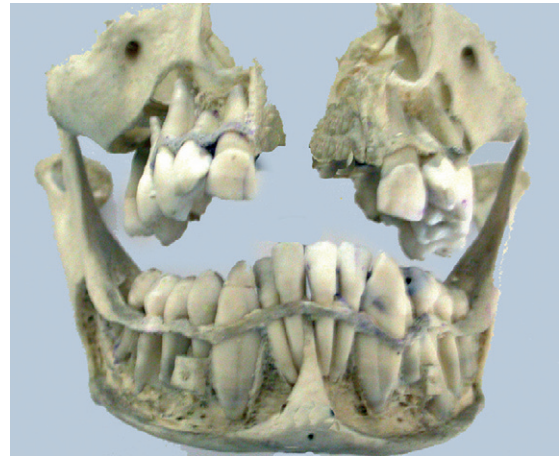
**Fig. 7.3**

Mandibule d'un enfant de 11 mois, vue de face.



**Fig. 7.4**

Mandibule d'un enfant de 5 ans, en vue latérale. La croissance verticale du corps mandibulaire accompagne celle de la branche.



**Fig. 7.7**

Vue de face d'une mandibule d'un enfant de 12 ans montrant l'orientation en haut et en dehors des condyles mandibulaires.



**Fig. 7.5**

Vue de face d'une mandibule d'un enfant de 5 ans, montrant la croissance progressive des branches mandibulaires.



**Fig. 7.6**

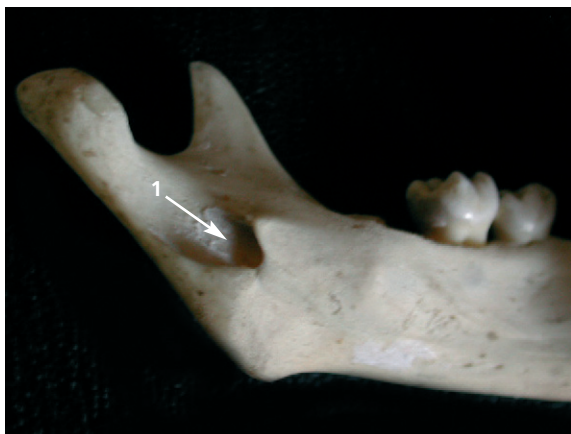
Vue latérale d'une mandibule d'un enfant de 12 ans. La croissance verticale est presque achevée.

## Évolution de la situation du foramen mandibulaire (figures 7.8 à 7.12)



**Fig. 7.8**

Mandibule d'un enfant de 8 mois, en vue médiale. Le foramen mandibulaire (1) est situé près du bord inférieur de la mandibule.



**Fig. 7.9**

Mandibule d'un enfant de 3 ans, en vue médiale. Le foramen mandibulaire (1) est situé en dessous du collet des molaires.



**Fig. 7.12**

Mandibule d'un adulte, en vue médiale. Le foramen mandibulaire est dans sa situation définitive.



**Fig. 7.10**

Mandibule d'un enfant de 5 ans, en vue médiale. Le foramen mandibulaire (1) est au niveau des collets des dents.



**Fig. 7.11**

Mandibule d'un enfant de 8 ans, en vue médiale. Le foramen mandibulaire (1) est au niveau de la face occlusale des couronnes des dents.

## Situation-rapports

La mandibule, os impair médian et symétrique, forme le squelette du massif facial inférieur. C'est le seul os mobile du massif facial. Il s'articule par l'intermédiaire de son processus condyloire avec le temporal, au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire ([figures 7.13 et 7.14](#)).



**Fig. 7.13**

La mandibule constitue le massif facial inférieur, et s'articule avec le massif facial supérieur par les dents et avec le crâne par l'articulation temporo-mandibulaire.



Fig. 7.14

Vue latérale d'une tête osseuse montrant l'articulation avec le crâne par le biais de l'articulation temporo-mandibulaire et avec le massif facial supérieur par l'intermédiaire des dents.

## Morphologie générale (figures 7.15 et 7.16)

De la forme générale d'un segment d'ovoïde ouvert vers l'arrière, la mandibule se divise en deux parties :

1. une portion horizontale ou corps;
2. deux portions verticales : les branches.

Ces deux portions se réunissent au niveau des angles mandibulaires.

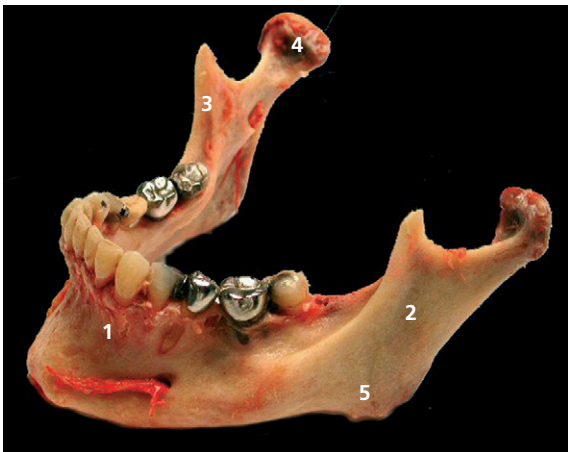


Fig. 7.15

Mandibule adulte vue de 3/4. 1 : corps; 2 : branche; 3 : processus coronoïde; 4 : processus condyloïde; 5 : angle mandibulaire.



Fig. 7.16

Mandibule adulte, en vue occlusale. Les branches mandibulaires (1) sont orientées en dehors et en arrière. Les processus condyloïdes (2) sont leur grand axe orienté en arrière et en dedans.

## Corps mandibulaire

De forme générale d'un « V » ouvert vers l'arrière, il a une forme de parallélogramme présentant deux faces et deux bords.

## Face latérale (figures 7.17 à 7.25)

Elle est légèrement convexe dans son ensemble.

Dans la région incisive, elle présente une éminence triangulaire à base inférieure centrée sur le plan sagittal du corps, l'éminence mentonnière. De chaque côté de l'éminence mentonnière, une dépression est le siège de l'insertion du

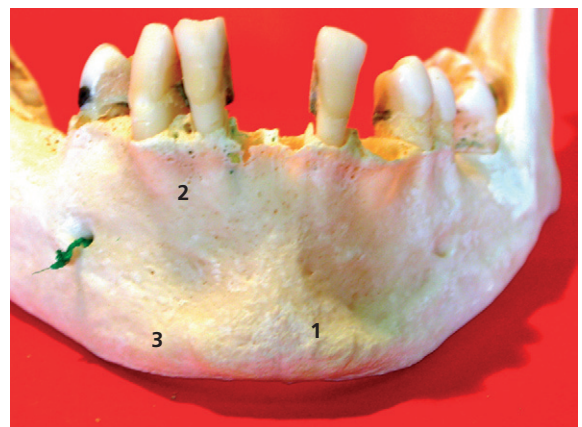


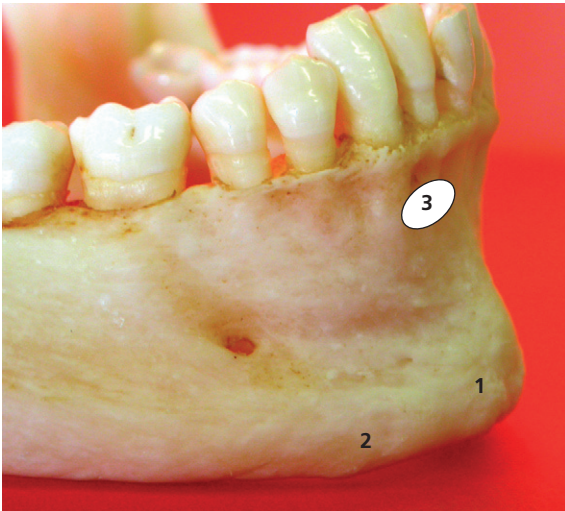
Fig. 7.17

La face antérieure de la région incisive est marquée par l'éminence mentonnière (1). De part et d'autre de l'éminence mentonnière, cette face est légèrement concave, correspondant à la zone d'insertion du muscle mentonnier (2). 3 : tubercule mentonnier.

muscle mentonnier. La base de l'éminence se prolonge latéralement par des saillies plus ou moins marquées, les tubercules mentonniers.

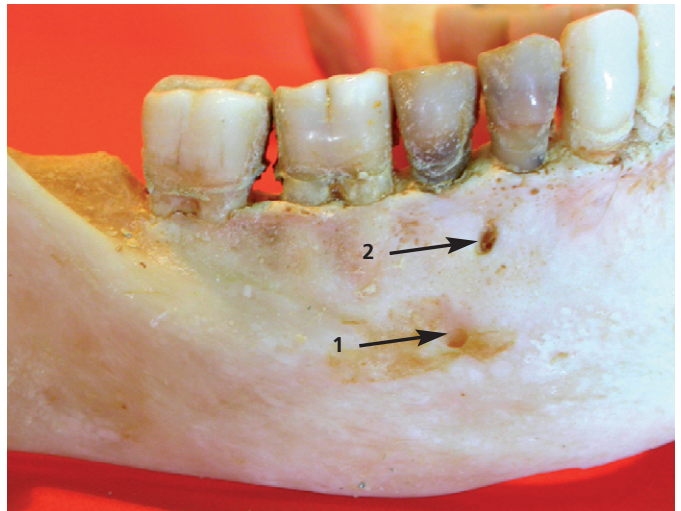
Dans le secteur prémolaire, cette face est marquée par le foramen mentonnier qui présente une forme variable en fonction du trajet intra-osseux du pédicule mentonnier. La surface osseuse en dessous du foramen mentonnier donne insertion aux muscles abaisseur de la lèvre inférieure et abaisseur de l'angle oral.

Dans le secteur molaire, cette face est marquée par une crête mousse, la crête buccinatrice, oblique en bas et en avant et qui s'estompe progressivement vers le secteur prémolaire. Cette crête est le siège de l'insertion du faisceau mandibulaire du muscle buccinateur. La crête buccinatrice se prolonge en arrière en contournant obliquement la face postérieure de la dernière molaire pour rejoindre l'extrémité inférieure de la crête temporale de la branche.



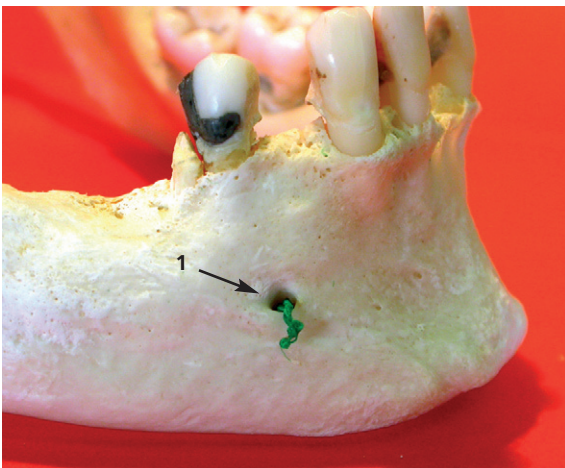
**Fig. 7.18**

Vue de profil de la face antérieure du corps mandibulaire dans la région incisive. 1 : éminence mentonnaire; 2 : tubercule mentonnier; 3 : insertions du muscle mentonnier.



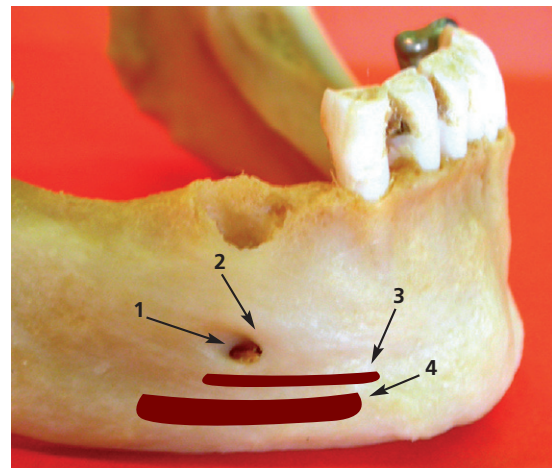
**Fig. 7.20**

Région du foramen mentonnier. Ici, il existe un foramen de forme ronde (1) associé à un foramen accessoire (2).



**Fig. 7.19**

Région du foramen mentonnier. Ici, il existe un foramen de forme ovoïde unique (1).



**Fig. 7.21**

Région du foramen mentonnier. Le foramen est ovoïde et l'on peut voir l'orifice d'arrivée du pédicule mandibulaire (1) et l'orifice de départ du pédicule incisif (2). 3 : muscle abaisseur de la lèvre inférieure; 4 : muscle abaisseur de l'angle oral.

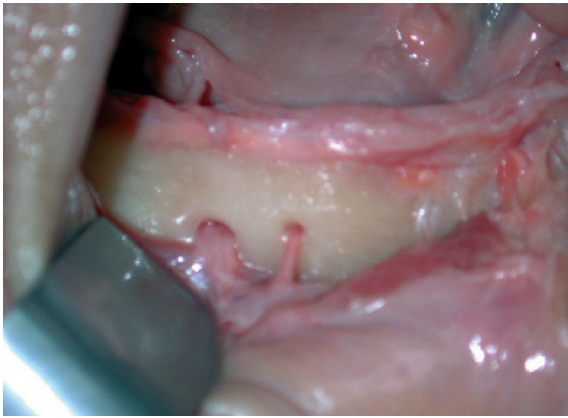


Fig. 7.22

Région du foramen mentonnier. Ici, le foramen est ovoïde et l'on peut voir un 2<sup>e</sup> foramen en avant qui peut être soit une branche latérale du pédicule mentonnier, soit une branche accessoire du pédicule mentonnier. Ce pédicule doit être préservé pour éviter des troubles sensitifs de la lèvre.

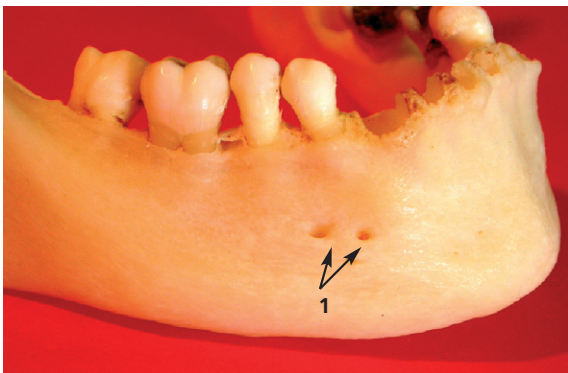


Fig. 7.23

Vue d'un os sec montrant deux foramens mentonniers (1).

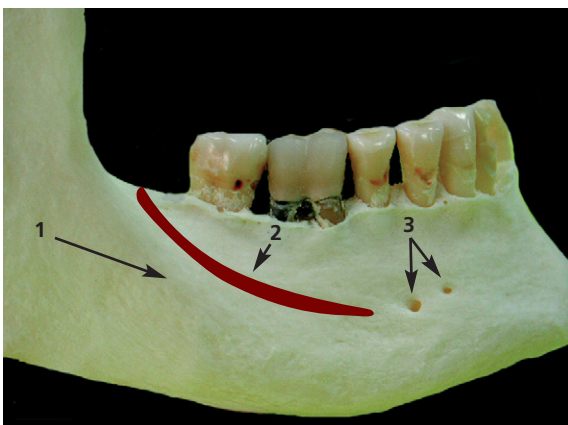


Fig. 7.24

Dans la région molaire, la face latérale du corps est marquée d'une crête mousse (1) sur laquelle se fixent les fibres mandibulaires du muscle buccinateur (2). Ici, on peut voir deux foramens mentonniers séparés (3).

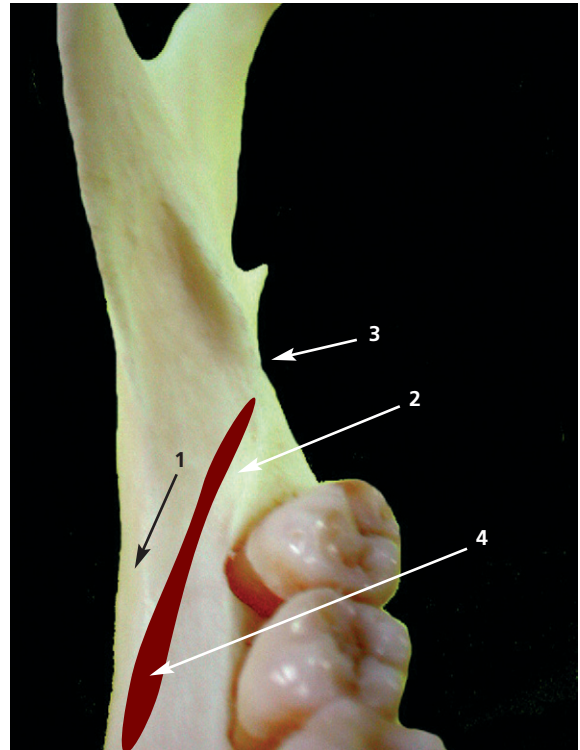


Fig. 7.25

Dans la région molaire, la crête buccinatrice (1) se prolonge en arrière de la dernière molaire pour rejoindre la lèvre externe (2) de bifurcation de la crête temporale (3). 4 : muscle buccinateur.

### Face médiale (figures 7.26 à 7.36)

Cette face constitue la limite latérale du creux sublingual et des régions sus-hyoïdiennes latérale et médiale, séparées les unes des autres par le muscle mylohyoïdien.

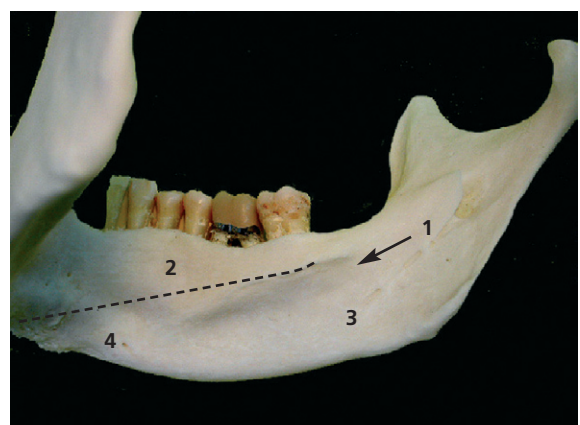
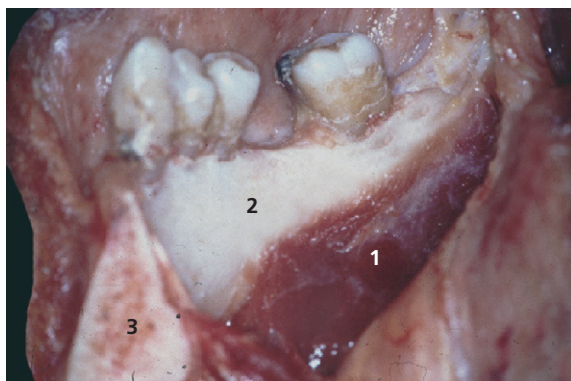


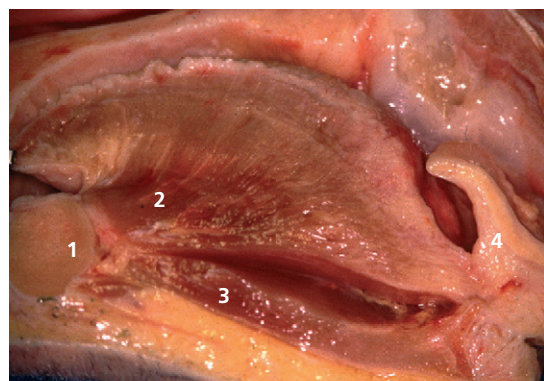
Fig. 7.26

Sur la face médiale du corps de la mandibule, la crête mylohyoïdienne (1) constitue la ligne de séparation des régions constituant le plancher buccal : le creux sublingual (2) en haut et les régions sus-hyoïdiennes latérale (3) et médiane (4) en bas.



**Fig. 7.27**

Vue de la face médiale du corps mandibulaire. Le muscle mylohyoïdien (1) constitue le plan musculaire séparant le creux sublingual (2) de la loge submandibulaire située dessous. 3 : coupe de la mandibule au niveau incisif.



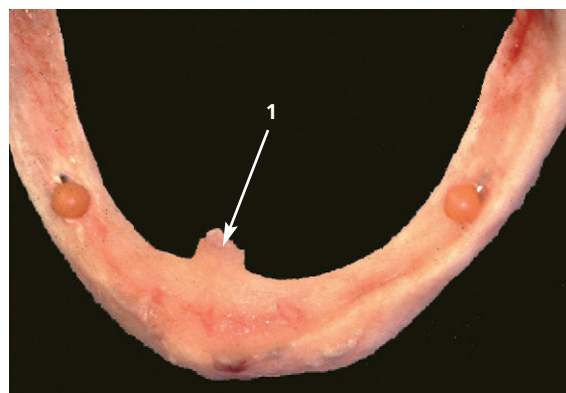
**Fig. 7.30**

Coupe anatomique de la région mandibulaire et de la langue dans le plan sagittal. 1 : mandibule; 2 : muscle génioglosse; 3 : muscle géniohyoïdien; 4 : épiglottte.



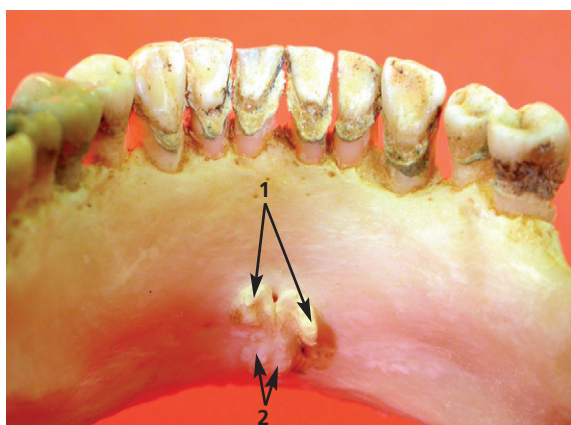
**Fig. 7.28**

Face médiale du corps mandibulaire dans la région incisive. Cette portion présente une concavité transversale plus ou moins marquée selon les types morphologiques et une concavité verticale regardant en haut et arrière.



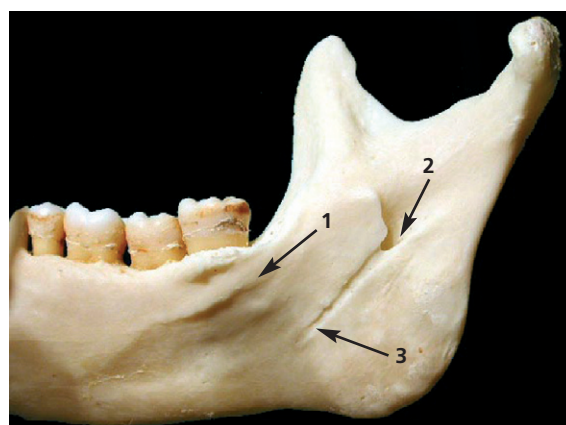
**Fig. 7.31**

Vue supérieure d'une mandibule très résorbée où les remaniements osseux ont entraîné une hypertrophie des épines (ou éminences) mentonnières (1).



**Fig. 7.29**

La face médiale du corps de la mandibule est marquée dans la région incisive par la présence des épines (ou éminences) mentonnières supérieures (1) et inférieures (2).



**Fig. 7.32**

Face médiale du corps mandibulaire dans la région molaire. La crête mylohyoïdienne (1) n'est marquée qu'au niveau des molaires, puis elle s'estompe rapidement. 2 : foramen mandibulaire; 3 : sillon mylohyoïdien.

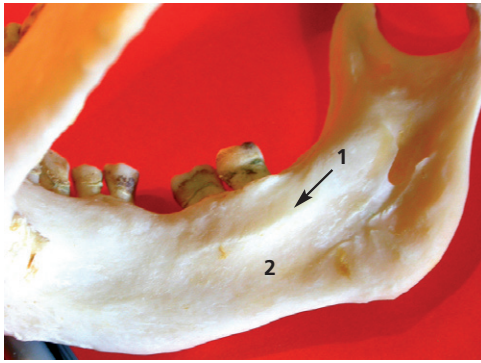


Fig. 7.33

Face médiale du corps mandibulaire dans la région molaire. Sous la crête mylohyoïdienne (1), la table osseuse est légèrement concave en dedans et correspond à la glande submandibulaire (2).

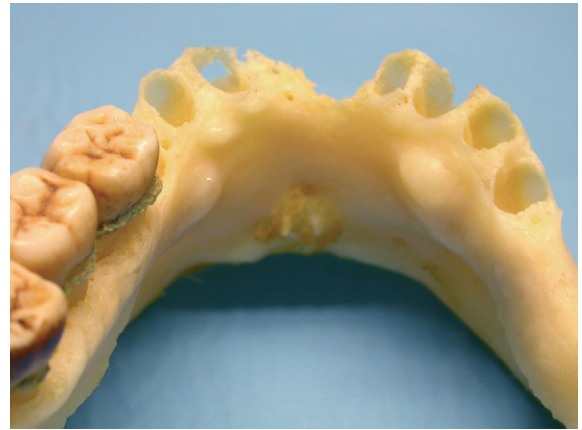


Fig. 7.36

Vue médiale du corps de la mandibule dans la région prémolaire montrant la présence de tori mandibulaires (1).



Fig. 7.34

Vue médiale du corps de la mandibule dans la région molaire, montrant la saillie des racines des molaires. Cette paroi est mince.

Dans le secteur incisivo-canin, cette face est fortement concave et présente, dans le plan sagittal, les épines mentonnières supérieures et inférieures qui donnent respectivement insertion aux muscles génioglosses et géniohyoïdiens.

Dans la région molaire et prémolaire, cette face est plane et lisse, coupée par une crête oblique en bas et en avant, la crête mylohyoïdienne. Cette crête est bien marquée en arrière et s'estompe rapidement vers l'avant pour disparaître dans le secteur prémolaire.

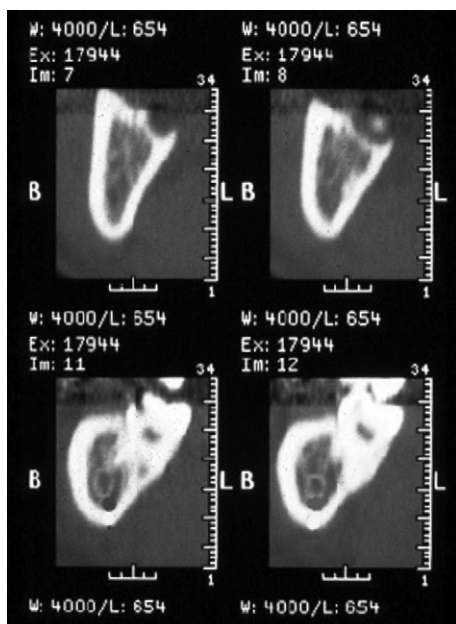


Fig. 7.35

Coupes scanner dans le plan vestibulo-lingual passant dans la région molaire, une disposition identique à celle de la figure 7.34. des molaires mandibulaires.



### Remarque

Cette face médiale est parfois le siège d'exostoses plus ou moins importantes, les tori mandibulaires, dont l'origine pourrait être due à des microlésions traumatiques du périoste, mal protégé par une muqueuse très fine.

## Bord alvéolaire (figures 7.37 à 7.41)

La forme de ce bord évolue en permanence au cours de la croissance mandibulaire ainsi qu'en fonction des phénomènes de remodelage et de résorption liés aux extractions dentaires et/ou au vieillissement. Chez le sujet denté, ce bord est creusé par les alvéoles dentaires séparées par les septa interalvéolaire et interdentaires. Dans la région incisivo-canine et prémolaire, la paroi latérale est déformée par la saillie des racines dentaires constituant les jugums alvéolaires.



**Fig. 7.37**

Vue supérieure du bord alvéolaire d'une mandibule d'un sujet denté. Ce bord est creusé des alvéoles dentaires (1) séparées par les septa interdentaires (2) et intervalvéolaires (3).



**Fig. 7.38**

Vue supérieure d'une mandibule dentée d'un enfant de 5 ans montrant la disposition des dents sur le bord alvéolaire.



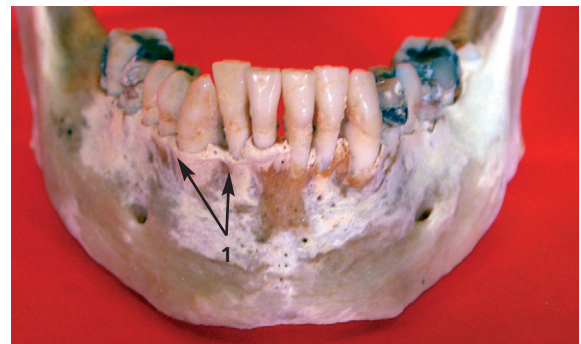
**Fig. 7.39**

Vue supérieure d'une mandibule dentée montrant la disposition des dents sur le bord alvéolaire.



**Fig. 7.40**

Vue d'une mandibule édentée montrant la transformation du bord alvéolaire par la résorption osseuse.



**Fig. 7.41**

Vue antérieure d'une mandibule dentée montrant les saillies des racines formant les jugums alvéolaires (1).

## Bord basilaire ou base (figure 7.42)

Ce bord est large, mousse et convexe. Il présente dans sa portion parasymphysaire deux fossettes symétriques donnant insertion aux ventres antérieurs des muscles digastriques. En arrière de ces dépressions, le muscle platysma, doublé par le feuillet latéral du fascia cervical superficiel, se fixe tout le long du versant latéral de ce bord.

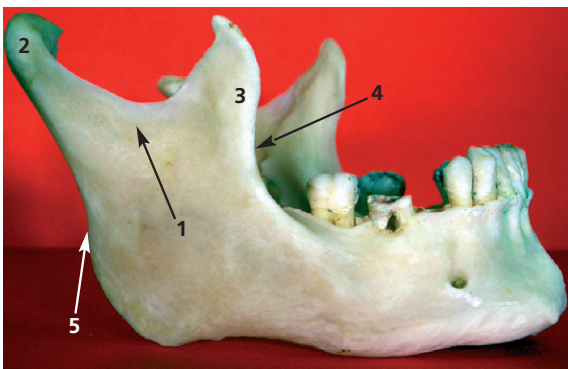


**Fig. 7.42**

Vue du bord basilaire du corps mandibulaire. Ce bord mousse et convexe vers le bas présente dans sa partie antérieure deux dépressions ovoïdes, les fossettes digastriques (1) donnant insertion au ventre antérieur de ce muscle.

## Branches et processus

Les branches ont la forme d'un quadrilatère orienté en haut et en arrière, et prolongent en arrière le corps mandibulaire pour se terminer à leur extrémité supérieure par le processus condyloïde en arrière et le processus coronoïde en avant (figure 7.43).

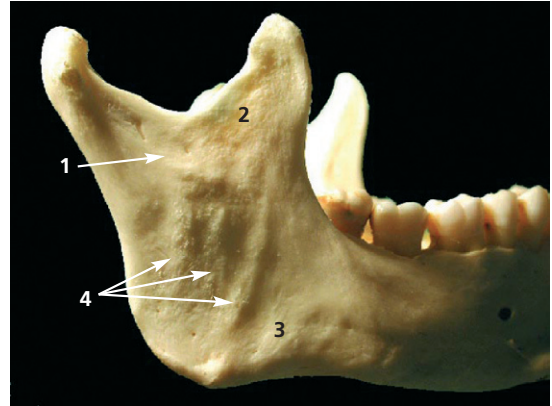


**Fig. 7.43**

Vue de profil d'une mandibule montrant l'orientation en haut et en arrière des branches mandibulaires (1). 2 : processus condyloïde; 3 : processus coronoïde; 4 : bord antérieur de la branche; 5 : bord postérieur de la branche.

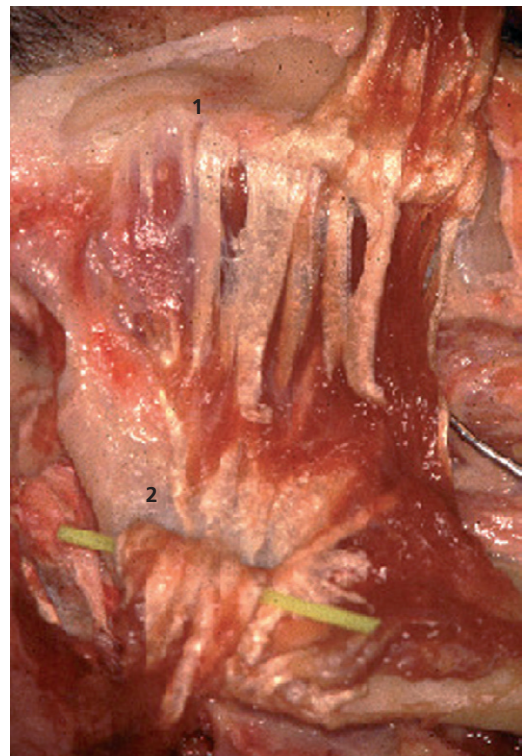
## Face latérale de la branche (figures 7.44 et 7.45)

Cette face est divisée en deux champs par une crête mousse peu marquée, partant du tubercule condylien latéral et oblique en bas et en avant : le champ antéro-supérieur et le champ postéro-inférieur.



**Fig. 7.44**

Vue latérale d'une branche mandibulaire. Une crête mousse (1) sépare le champ antéro-supérieur (2) du champ postéro-inférieur (3). Sur le champ postéro-inférieur, on remarque des crêtes parallèles correspondant à l'insertion des lames tendineuses du muscle masséter (4).



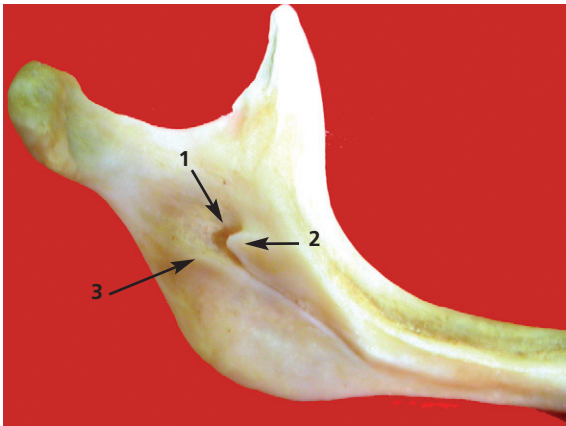
**Fig. 7.45**

Vue latérale d'une branche mandibulaire montrant les insertions des différentes couches du muscle masséter. 1 : arcade zygomatique; 2 : branche.

1. Le champ antéro-supérieur correspond à la base du processus coronoïde, et donne insertion à la partie basse du tendon terminal de la portion temporale du muscle temporal et aux fibres charnues du muscle maxillo-mandibulaire;
2. Le champ postéro-inférieur correspond aux 2/3 inférieurs de la branche, et donne insertion aux différentes couches du muscle masséter. Les lames tendineuses de ce muscle marquent cette face de crêtes plus ou moins saillantes.

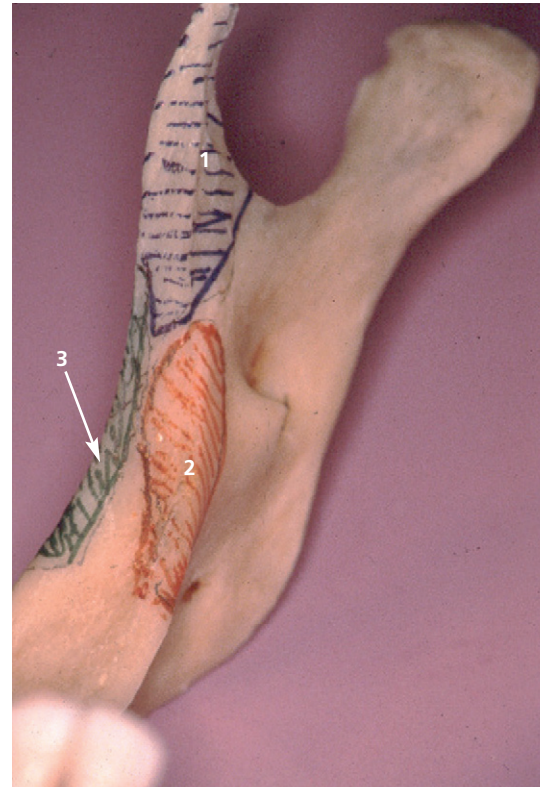
### Face médiale de la branche (figures 7.46 à 7.52)

Cette face est centrée par un orifice en entonnoir de dimensions variables, le foramen mandibulaire qui livre passage aux vaisseaux et au nerf alvéolaires inférieurs. Le foramen est limité en avant par une éminence triangulaire souvent saillante, la lingula, et en arrière par une éminence plus petite, l'antilingula. Ces deux éminences donnent insertion au ligament sphéno-mandibulaire.



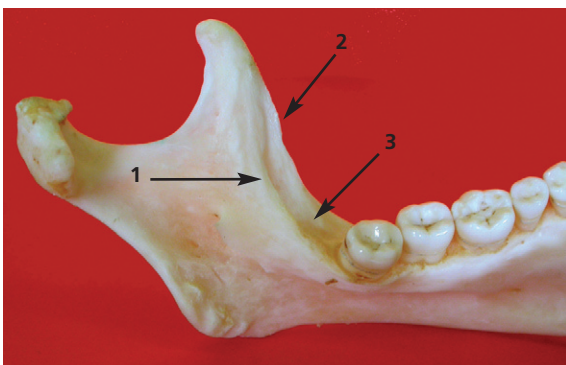
**Fig. 7.46**

Vue médiale d'une branche mandibulaire. Cette face est centrée par le foramen mandibulaire (1) bordé en avant par la lingula (2) et en arrière par l'antilingula (3).



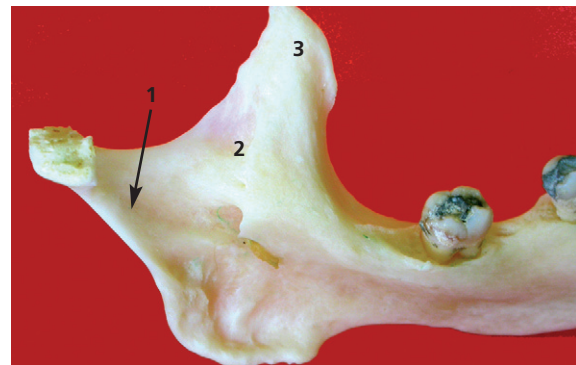
**Fig. 7.48**

Vue de 3/4 avant d'une branche mandibulaire. 1 : portion temporale du muscle temporal; 2 : portion orbitaire du muscle temporal; 3 : muscle zygomatiko-mandibulaire.



**Fig. 7.47**

Vue médiale d'une branche mandibulaire. En avant du foramen mandibulaire, la crête temporale (1) délimite avec le bord antérieur de la branche (2) le trigone rétromolaire (3).



**Fig. 7.49**

Vue médiale d'une branche mandibulaire. Au-dessus du foramen mandibulaire, cette face est marquée d'une crête souvent très peu visible (1) au-dessus de laquelle l'os est lisse et donne insertion aux fibres tendineuses basses du tendon de la portion temporale (2). 3 : processus coronoïde.

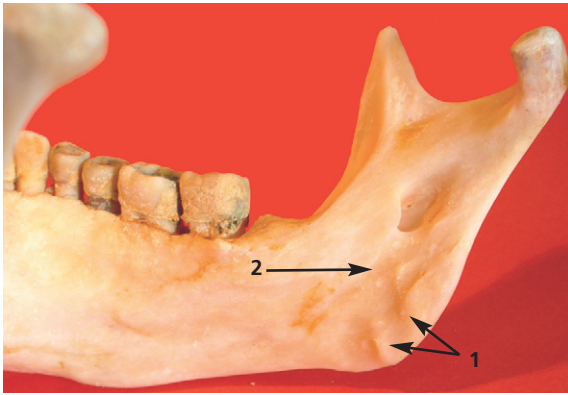


Fig. 7.50

Vue médiale d'une branche mandibulaire. En dessous du foramen mandibulaire, la face médiale de la branche est marquée par des crêtes parallèles donnant insertion aux lames tendineuses du muscle ptérygoïdien médial (1). 2 : sillon mylohyoïdien (très peu marqué).

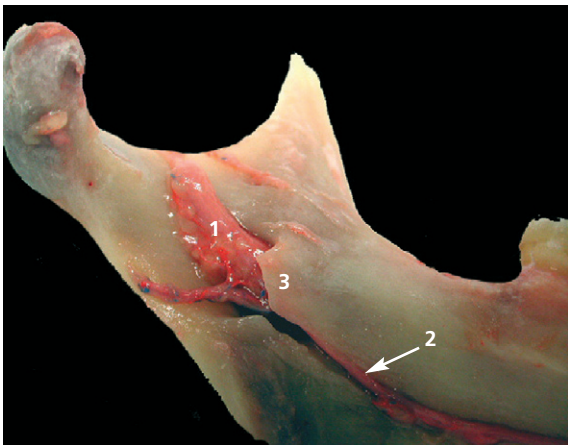


Fig. 7.51

Vue médiale d'une branche mandibulaire montrant le pédicule mandibulaire (1) pénétrant dans le foramen et d'où part le pédicule mylohyoïdien (2). 3 : lingula.

En avant du foramen, cette face est marquée par une crête verticale, la crête temporale qui se divise à son extrémité inférieure en deux branches, l'une latérale qui se poursuit par la crête buccinatrice, et l'autre médiale se continuant avec la crête mylohyoïdienne. Dans le champ supérieur de l'espace compris entre la crête temporale et le bord antérieur de la mandibule, s'insère la portion médiale du tendon terminal de la portion temporale du muscle temporal.

Au-dessus du foramen, une crête souvent très peu marquée s'étend du tubercule condyalaire médial à la lingula. Cette zone est lisse et légèrement concave.

En dessous du foramen, la face médiale est marquée d'un petit sillon creusé entre la lingula et l'antilingula, le sillon mylohyoïdien qui marque le passage du pédicule mylohyoïdien.



Fig. 7.52

Vue médiale d'une dissection anatomique de la face médiale de la mandibule. 1 : muscle ptérygoïdien médial; 2 : nerf lingual; 3 : tubérosité maxillaire.

Au-dessus de l'angle mandibulaire, des crêtes verticales marquent les surfaces d'attache des lames tendineuses du muscle ptérygoïdien médial.

### Processus coronoïde (figures 7.53 et 7.54)

En forme de triangle dont le sommet s'incurve vers l'arrière, ce processus est aplati transversalement et donne insertion au tendon terminal de la portion temporale du muscle temporal.

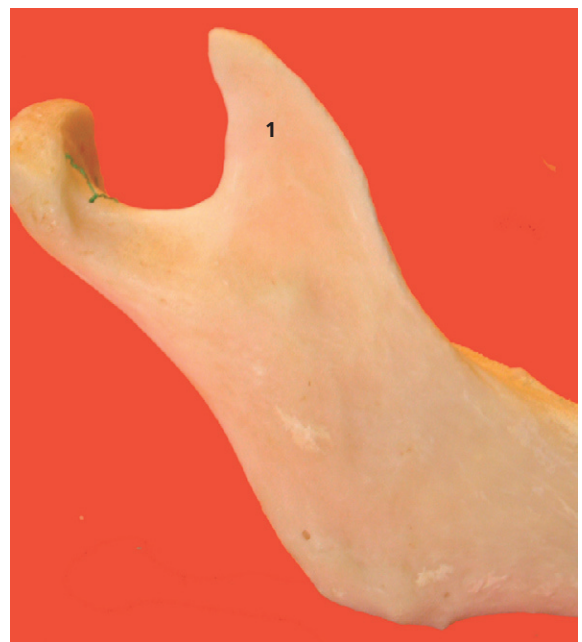
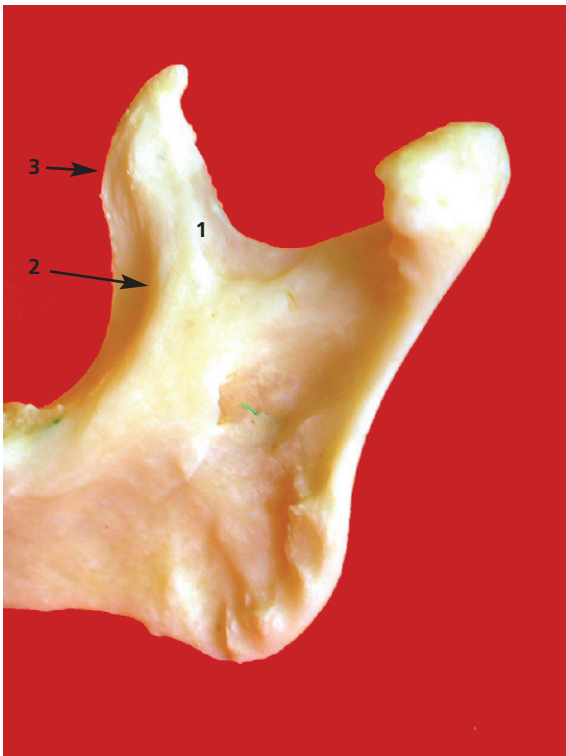


Fig. 7.53

Vue latérale du processus coronoïde (1) dont le sommet est incliné vers l'arrière.



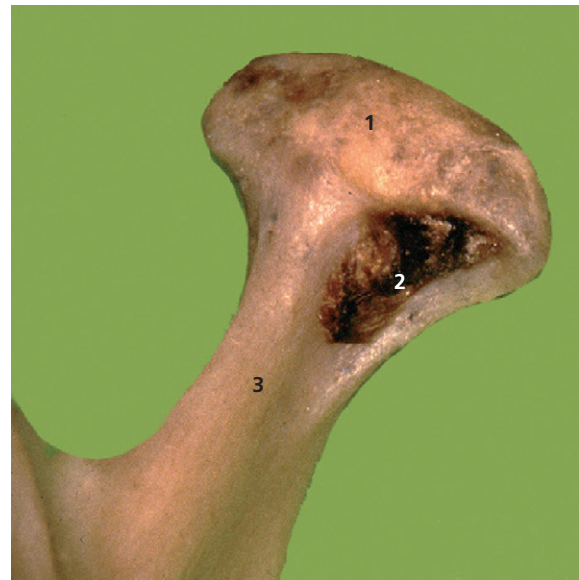
**Fig. 7.54**

Vue médiale du processus coronoïde (1) qui présente la forme d'une pyramide à base triangulaire. 2 : crête temporale; 3 : bord antérieur de la branche mandibulaire.

## Processus condyalaire (figures 7.55 à 7.60)

Relié à la partie postérieure de la branche mandibulaire par le col du condyle, celui-ci a une forme générale ovoïde allongée transversalement et convexe dans toutes les directions. Ce processus constitue, avec son homologue temporal et le disque articulaire, l'articulation temporo-mandibulaire.

Le bord supérieur de la branche, curviligne, mince et tranchant réunissant les deux processus constitue l'incisure mandibulaire. Dans cette large échancrure concave, en haut, passe le pédicule massétérique.



**Fig. 7.55**

Vue antéro-médiale du processus condyalaire (1) qui présente une forme ovoïde, allongée transversalement. 2 : fossette ptérygoïdienne; 3 : col du condyle.



**Fig. 7.56**

Coupe anatomique parasagittale d'une articulation temporo-mandibulaire. 1 : disque articulaire; 2 : condyle temporal; 3 : condyle mandibulaire.

## ✓ Remarque

Le processus condyalaire est l'élément le plus fragile de l'articulation temporo-mandibulaire, et fait l'objet de remaniements qui peuvent être importants au cours des pathologies ostéo-articulaires.

## Canaux

La branche et le corps mandibulaire sont parcourus par un canal principal, le canal mandibulaire, et des canaux accessoires inconstants ou temporaires, les canaux de Serres et de Robinson.



**Fig. 7.57**

Vue antéro-médiale du processus condyalaire qui présente des remaniements liés à une dysfonction articulaire.



**Fig. 7.59**

Vue antéro-latérale du processus condyalaire qui présente des remaniements importants.



**Fig. 7.58**

Vue antéro-latérale du processus condyalaire qui présente des remaniements liés à une dysfonction articulaire.



**Fig. 7.60**

Vue antérieure du processus condyalaire qui présente un remaniement ostéophytique (1).

## Canal mandibulaire (figures 7.61 à 7.69)

Ce conduit de section circulaire parcourt la mandibule sur toute son étendue. Il est bien visible du foramen mandibulaire jusqu'au foramen mentonnier. Au-delà du foramen mentonnier, il constitue le canal incisif. Celui-ci est plus grêle et s'épuise progressivement jusqu'au niveau du plan sagittal médian.



### Remarque

Ce conduit ne possède pas de paroi propre. Il n'existe qu'une légère densification, marquée de nombreux trous, de l'os spongieux autour du pédicule mandibulaire. La notion de corticale décrite par certains auteurs, abusés par l'aspect en tomodynamométrie, est fausse.

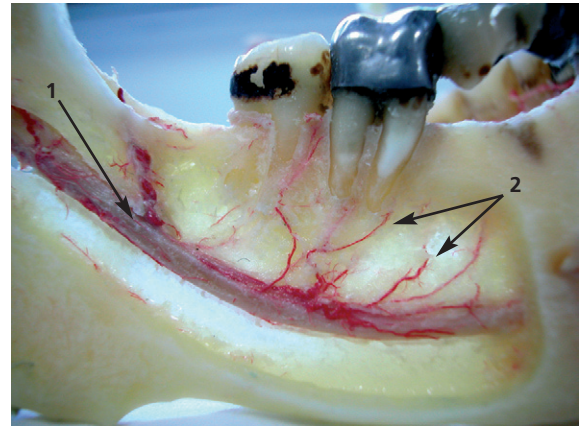


Fig. 7.63

Pédicule mandibulaire (1) dans la région molaire, en vue médiale. Le réseau de l'artère alvéolaire (2) est injecté de latex rouge.

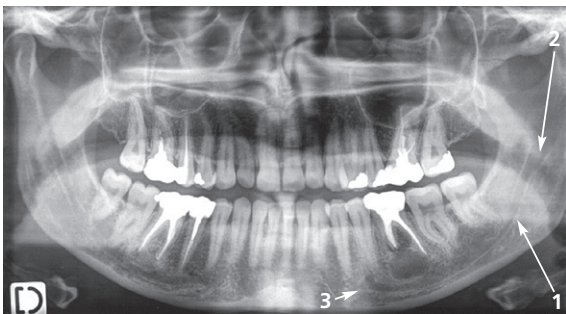


Fig. 7.61

Radiographie panoramique. Le canal mandibulaire (1) est bien visible dans sa partie prémentonnaire sous la forme d'une bande radio claire. 2 : foramen mandibulaire; 3 : foramen mentonnier.

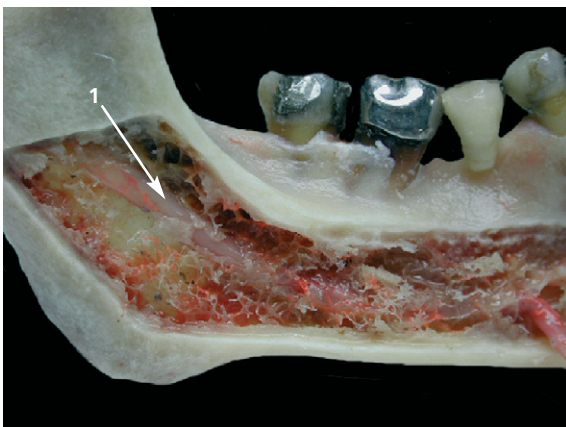


Fig. 7.62

Le pédicule mandibulaire (1) chemine au sein de l'os spongieux dans le corps mandibulaire. Vue latérale.

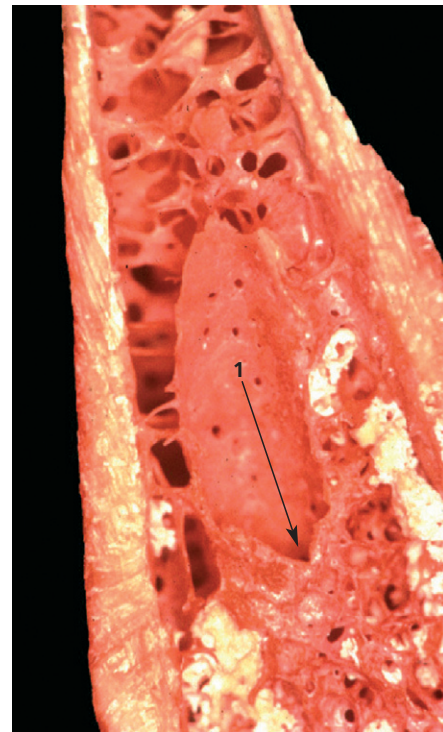
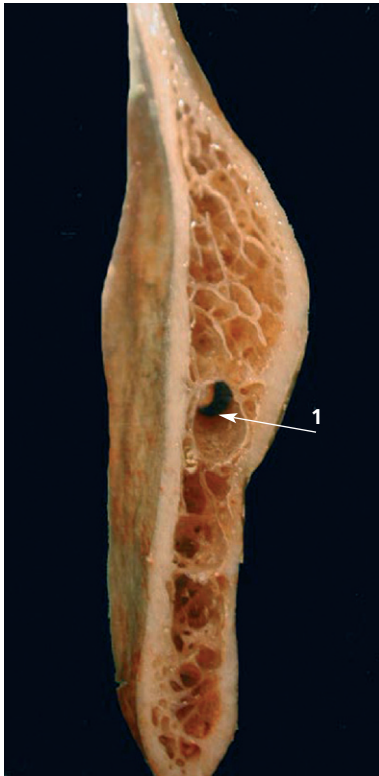


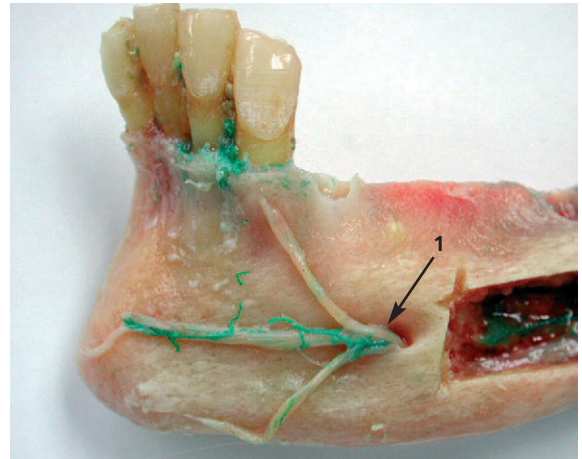
Fig. 7.64

Coupe longitudinale d'un os sec au niveau molaire, montrant que le pédicule mandibulaire (1) chemine au sein de l'os spongieux dans le corps mandibulaire.



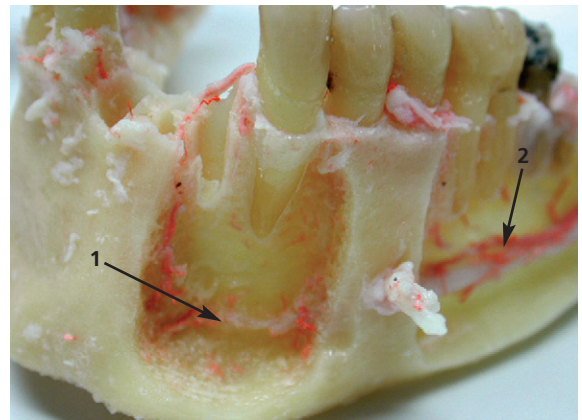
**Fig. 7.65**

Coupe transversale d'un os sec au niveau de la branche mandibulaire montrant l'empreinte du pédicule mandibulaire (1) dans l'os spongieux dans le corps mandibulaire.



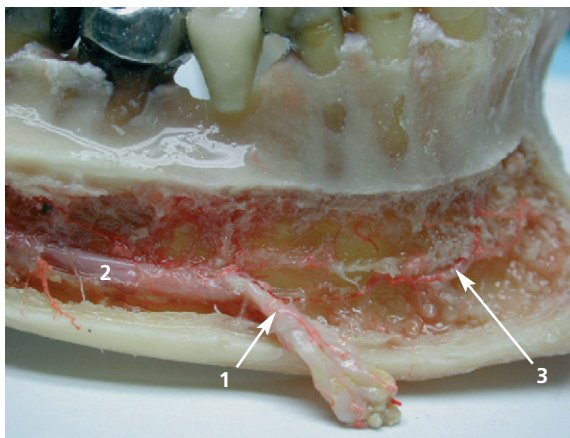
**Fig. 7.67**

Mandibule fraîche disséquée, en vue latérale, montrant l'émergence du pédicule mentonnier (1).



**Fig. 7.68**

Dissection d'une mandibule au réseau artériel injecté, montrant que le pédicule incisif (1) poursuit en avant le pédicule mandibulaire (2).



**Fig. 7.66**

Mandibule fraîche disséquée, en vue latérale, montrant l'émergence du pédicule mentonnier naissant (1) du pédicule mandibulaire (2). Le pédicule incisif (3), plus grêle, poursuit le trajet du pédicule mandibulaire.

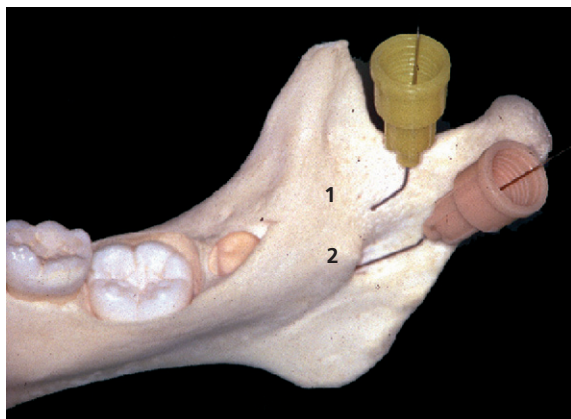


**Fig. 7.69**

Mandibule fraîche disséquée montrant la distribution aux dents des branches du pédicule incisif.

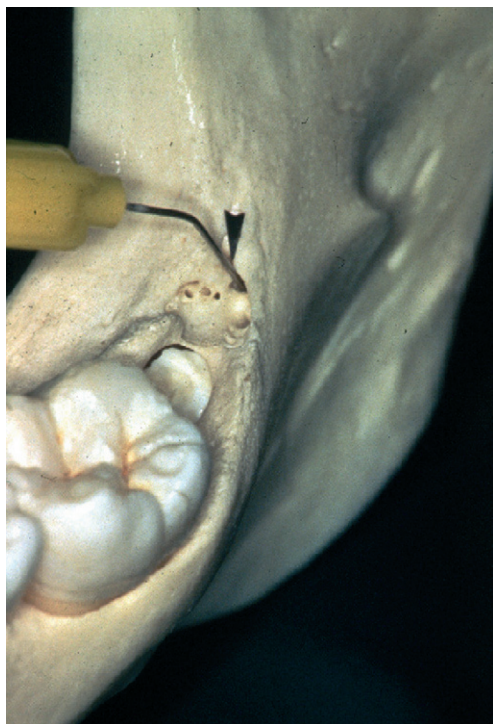
## Canal de Robinson (figures 7.70 à 7.73)

C'est un canal court qui s'étend de la région du foramen mandibulaire jusqu'à la dent de sagesse mandibulaire. Ce canal se poursuit généralement au-delà de la dent pour émerger sur la crête en arrière de la 2<sup>e</sup> molaire.



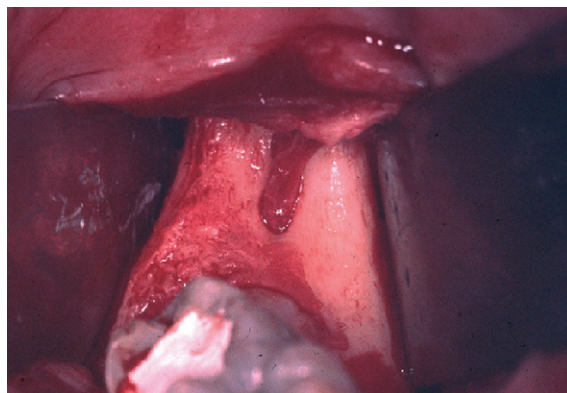
**Fig. 7.70**

Mandibule sèche, en vue médiale, montrant (aiguille jaune) le départ du canal de Robinson destiné à la dent de sagesse (1), au-dessus du foramen mandibulaire (2).



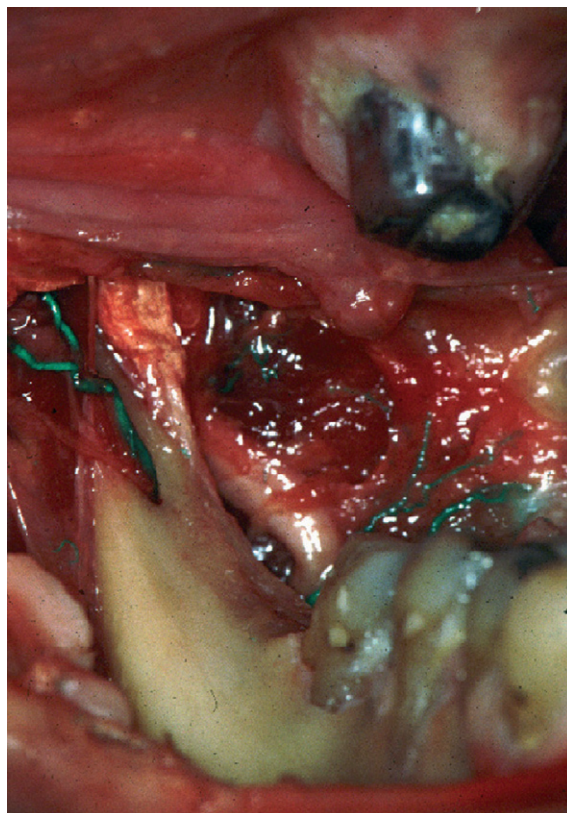
**Fig. 7.71**

Mandibule sèche, en vue 3/4 antéro-médiale, montrant (aiguille jaune) l'orifice de sortie du canal de Robinson destiné à la dent de sagesse.



**Fig. 7.72**

Aspect clinique de l'émergence sur la crête du canal de Robinson.



**Fig. 7.73**

Dissection sur un sujet injecté montrant l'émergence sur la crête du canal de Robinson.

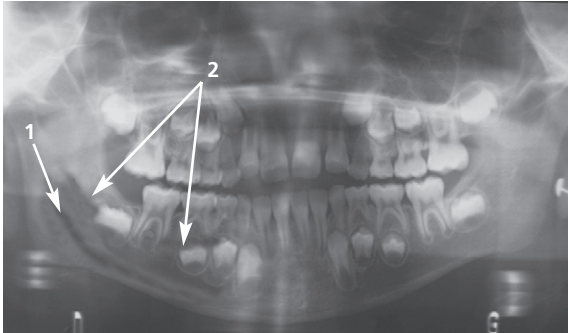


### Remarque

L'existence de ce canal permet une infiltration directe du sac alvéolaire de la dent de sagesse, pour une germectomie.

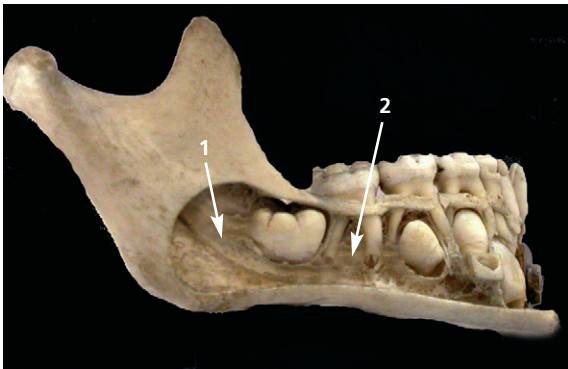
## Canal de Serres (figures 7.74 et 7.75)

Il s'agit d'un canal temporaire qui n'existe que chez l'enfant et qui ne livrerait passage qu'à un pédicule vasculaire. Ce pédicule disparaît vers l'âge de 8 ou 9 ans avec la disparition des dernières dents temporaires.



**Fig. 7.74**

Radiographie panoramique d'un enfant de 7 ans sur laquelle, à distance du canal mandibulaire (1), on peut voir ce qui pourrait correspondre au canal de Serres (2).



**Fig. 7.75**

Os sec d'un enfant de 6 ans, sur lequel on voit la trace du pédicule mandibulaire (1) et celle de ce qui pourrait correspondre au canal de Serres (2).

## Pour en savoir plus

Gaudy JF (sous la direction de). Anatomie clinique. Collection JPIO Reuil-Malmaison, éditions CdP; 2004. 201 p. .

Langman J, Sadler TW. Embryologie médicale générale. 7<sup>e</sup> éd. Paris : éditions Pradel; 2004. 531 p.



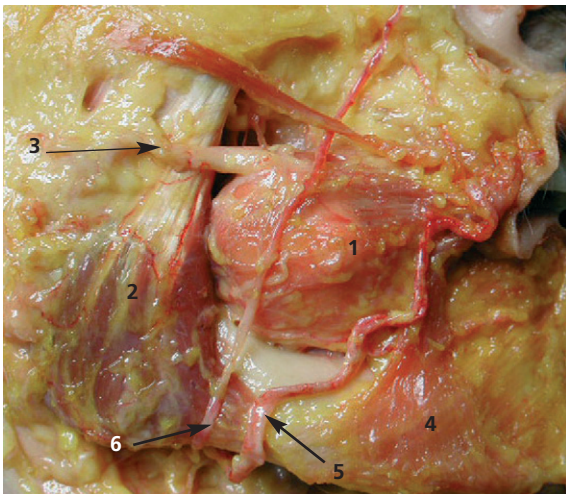
## Région molaire mandibulaire

J.-F. Gaudy

### PLAN DU CHAPITRE

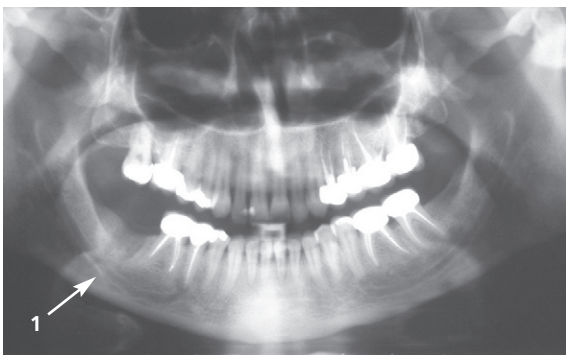
Support osseux	140
Environnement anatomique	145
Radiologie et imagerie	149
Temps chirurgicaux	152

Comprise entre le bord antérieur de la branche mandibulaire en arrière et le foramen mentonnier en avant, cette région est un site fréquent en implantologie après le secteur incisivo-canin (figures 8.1 à 8.3). La présence du pédicule mandibulaire et sa situation par rapport à la crête et aux tables osseuses conditionnent autant la mise en place des implants que le choix du secteur, dans le cas de prélèvement osseux. En dehors des muscles masséter, ptérygoïdien médial et temporal qui se fixent sur la branche mandibulaire à la limite de la région molaire, le corps mandibulaire est le siège d'insertions musculaires de faible puissance, comme les muscles buccinateur et mylohyoïdien.



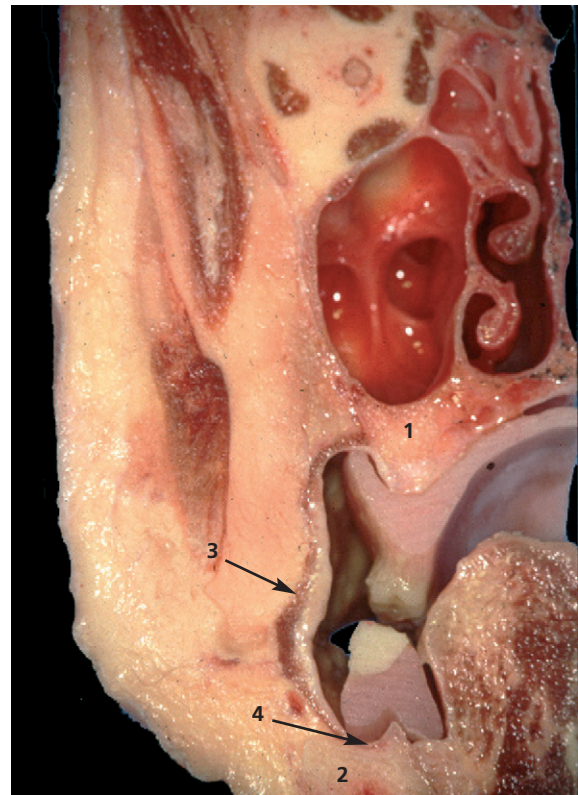
**Fig. 8.1**

Vue latérale de la région molaire et prémolaire mandibulaire.  
1 : muscle buccinateur; 2 : muscle masséter; 3 : conduit parotidien;  
4 : muscle abaisseur de l'angle oral; 5 : artère faciale;  
6 : veine faciale.



**Fig. 8.2**

Radiographie panoramique montrant la position du pédicule mandibulaire (1) par rapport au sommet de la crête édentée.



**Fig. 8.3**

Coupe anatomique dans le plan coronal de la région molaire mandibulaire. La pièce anatomique a été coupée avec les prothèses. 1 : maxillaire; 2 : mandibule; 3 : muscle buccinateur. On peut voir ici que la résorption osseuse a entraîné un déplacement médial (4) des insertions du muscle buccinateur sur la crête.

## Support osseux

### Forme générale (figures 8.4 à 8.6)

La forme et les rapports de l'os de cette région sont directement tributaires de l'étendue et du degré de résorption osseuse. Sur le versant lingual, seules les fibres postérieures du muscle mylohyoïdien marquent leur empreinte par une crête sur la corticale linguale au niveau des molaires. Cette crête constitue la limite inférieure de la résorption de l'os alvéolaire. Sur le versant vestibulaire, le degré et le sens de la résorption sont fonction de l'épaisseur de la table osseuse externe et de la manière dont les dents ont été extraites.

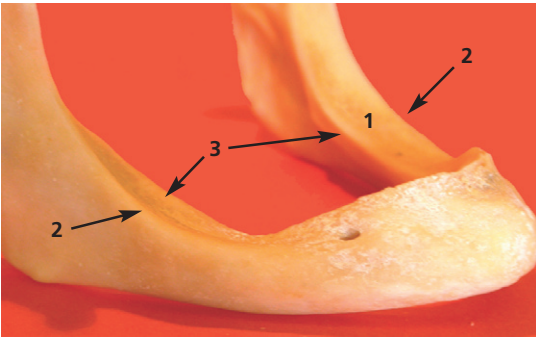


Fig. 8.4

Vue antéro-latérale d'une mandibule édentée. La résorption de l'os alvéolaire aboutit à la formation d'une crête plate (1) limitée en dehors par la crête buccinatrice (2) et en dedans par la crête mylohyoïdienne (3).

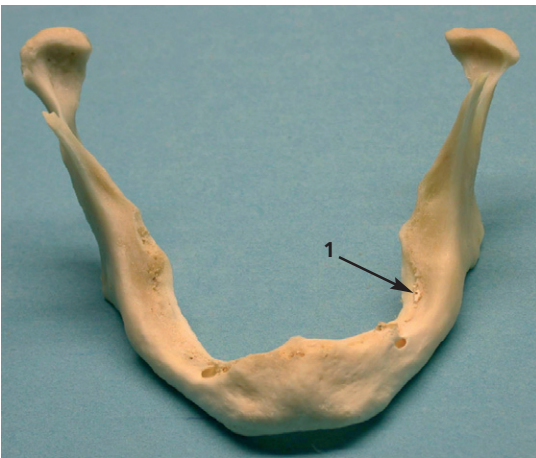


Fig. 8.5

Vue antérieure d'une mandibule édentée. La résorption osseuse dans la région molaire est très importante. La forme des résorptions du côté gauche est en faveur d'une résorption pathologique de type infectieux – destruction en cupule (1) –; du côté droit, il peut s'agir de la destruction des tables par un processus parodontal évolué ou des extractions brutales.



Fig. 8.6

Vue supérieure d'une mandibule édentée. Ici, la résorption terminale a entraîné une résorption de l'os spongieux au-delà des crêtes mylohyoïdienne (1) et buccinatrice (2), donnant à la crête un aspect en cuvette avec les foromens mentonniers (3) sur la crête.

## Structure (figures 8.7 à 8.14)

Le corps mandibulaire est caractérisé par une corticale beaucoup plus épaisse latéralement et basalement que médialement. L'épaisseur de la corticale crestale est variable et tributaire de l'ancienneté de l'édentation.

L'os spongieux est généralement de plus faible densité dans la région molaire postérieure où il présente souvent des lacunes.

Selon la morphologie de l'os et de la position des dents, le sens et la forme de la résorption sont variables.

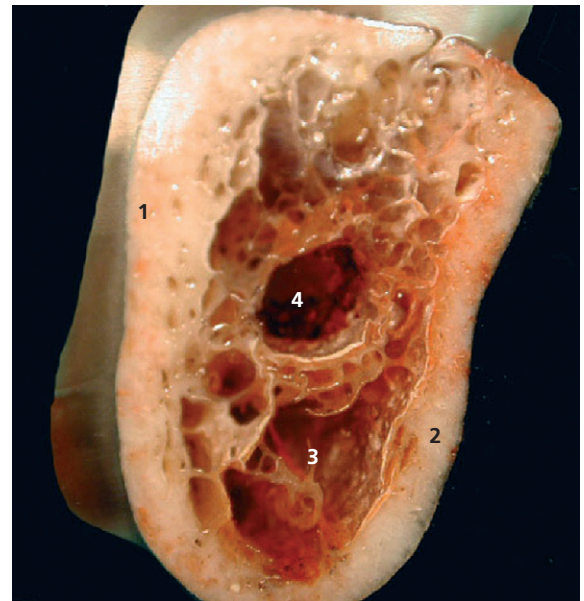
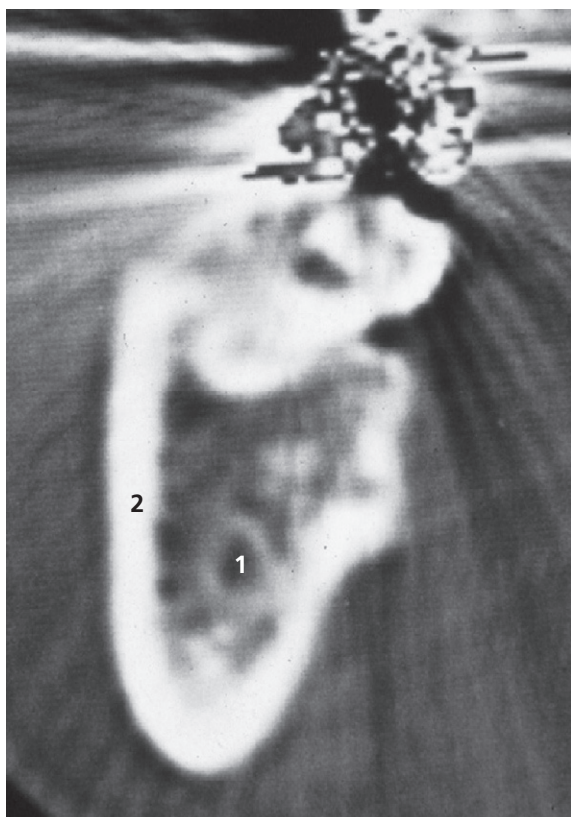


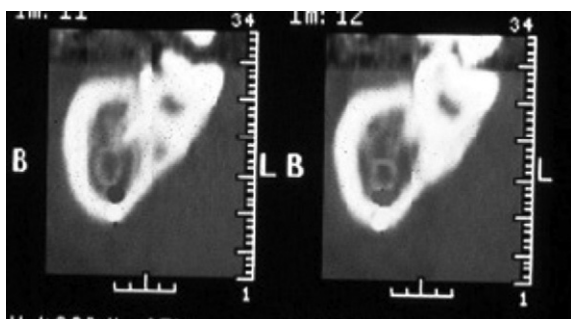
Fig. 8.7

Coupe transversale d'un os sec dans la région molaire montrant l'épaisseur des corticales et l'aspect de l'os spongieux. 1 : corticale vestibulaire; 2 : corticale linguale. 3 : vacuoles au sein de l'os spongieux; 4 : passage du pédicule mandibulaire.



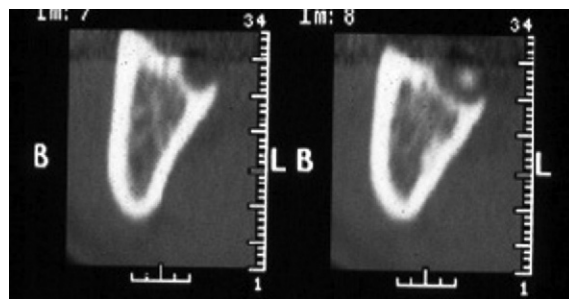
**Fig. 8.8**

Coupe scanner transversale passant par la 2<sup>e</sup> molaire mandibulaire, montrant une certaine homogénéité d'épaisseur des corticales. 1 : pédicule mandibulaire; 2 : corticale vestibulaire.



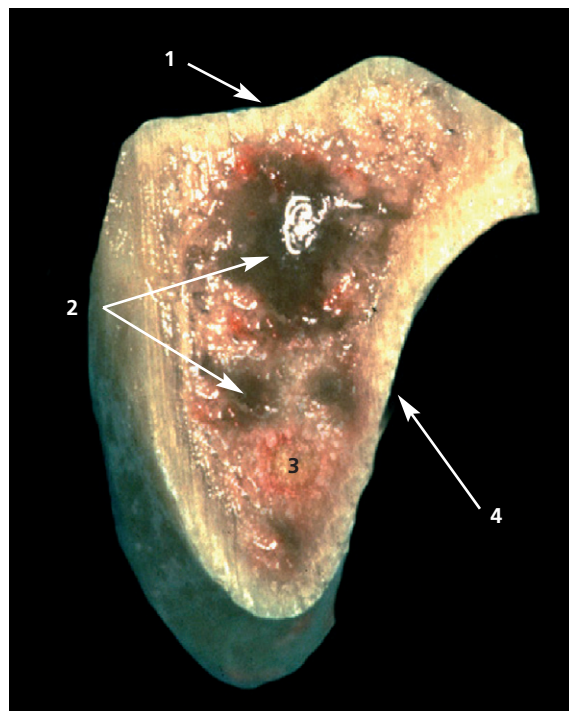
**Fig. 8.9**

Coupe scanner transversale passant par la 2<sup>e</sup> molaire mandibulaire montrant la linguo-position de la molaire.



**Fig. 8.10**

Coupe scanner transversale passant au niveau de la 1<sup>re</sup> molaire mandibulaire du même patient que celui de la [figure 8.9](#) montrant que la résorption de la crête est orientée *ad linguam*, après extraction de la dent.



**Fig. 8.11**

Coupe d'une mandibule dans la région molaire. La mandibule est large et la résorption homogène (1). 2 : lacunes intra-osseuses; 3 : pédicule mandibulaire; 4 : corticale linguale.

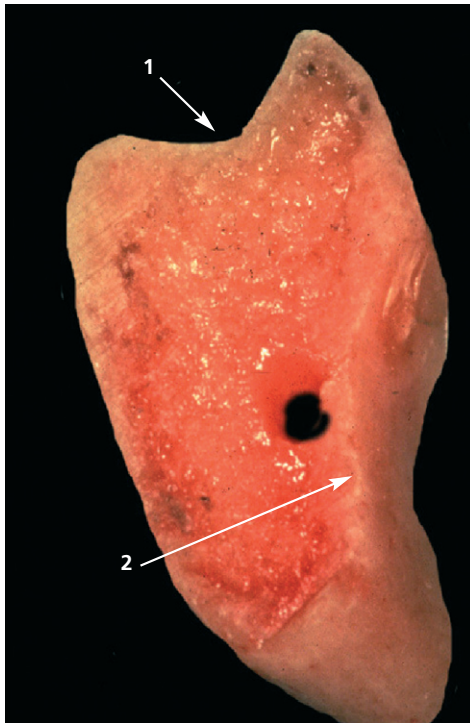


Fig. 8.12

Coupe d'une mandibule dans la région molaire. La mandibule est large et la résorption n'a intéressé que l'os spongieux donnant une crête concave (1). 2 : corticale lingual fine.



Fig. 8.14

Coupe d'une mandibule dans la région molaire. La mandibule est d'une largeur homogène sur toute sa hauteur. La résorption n'a intéressé que le versant vestibulaire (1).



Fig. 8.13

Coupe d'une mandibule dans la région molaire. La mandibule est très étroite et la résorption n'a intéressé que le versant lingual (1).

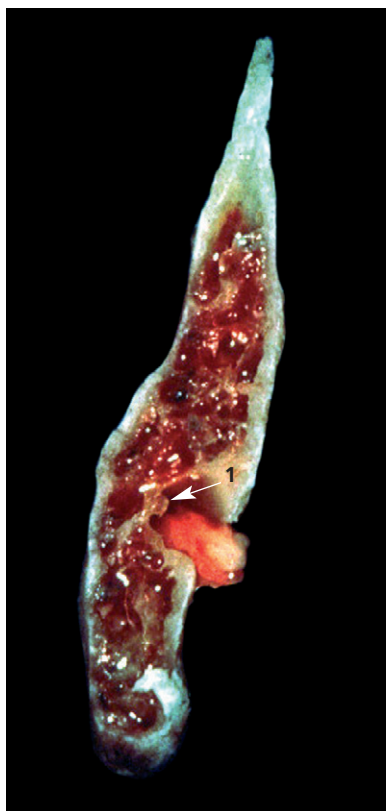
### Contenu (figures 8.15 à 8.22)

Depuis le foramen mandibulaire, le pédicule alvéolaire inférieur (pédicule mandibulaire) entretient avec les tables osseuses des rapports variables en fonction de son trajet initial et de la morphologie générale de l'os.

Quand la mandibule est étroite, le pédicule mandibulaire est toujours bas situé (en dessous des apex dentaires) et équidistant des tables osseuses.

Quand la mandibule est large, la situation du pédicule est variable :

- si le pédicule est radiologiquement haut placé (croisant les racines dentaires), il est toujours proche de la corticale vestibulaire;
- si le pédicule est radiologiquement bas situé, il est toujours plus proche de la corticale linguale.



**Fig. 8.15**

Coupe d'une mandibule au niveau du foramen mandibulaire (1).



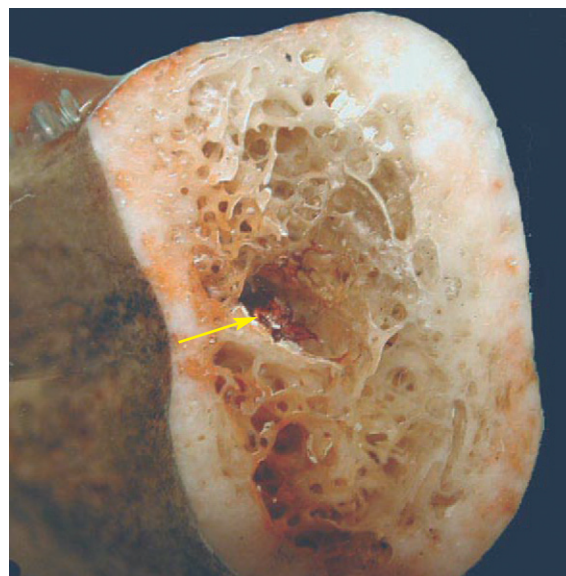
**Fig. 8.17**

Coupe de la mandibule présentée sur la [figure 8.15](#), au niveau de la 2<sup>e</sup> molaire (1).



**Fig. 8.16**

Coupe d'une mandibule au niveau du bord antérieur de la branche montrant qu'il n'y a aucune corticale autour du pédicule (1).



**Fig. 8.18**

Coupe d'une mandibule au niveau de la 1<sup>re</sup> molaire montrant l'empreinte du pédicule dans l'os (*flèche*).

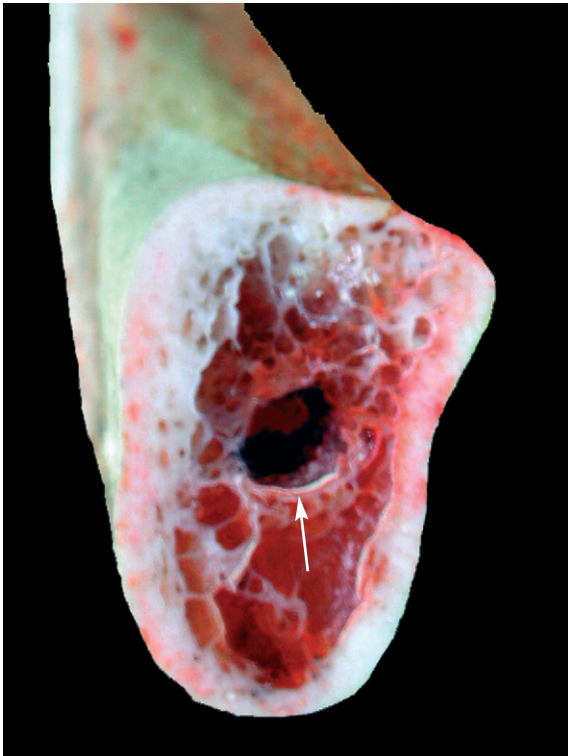


Fig. 8.19

Coupe d'une mandibule au niveau de la 2<sup>e</sup> molaire confirmant l'absence de corticale autour du pédicule.

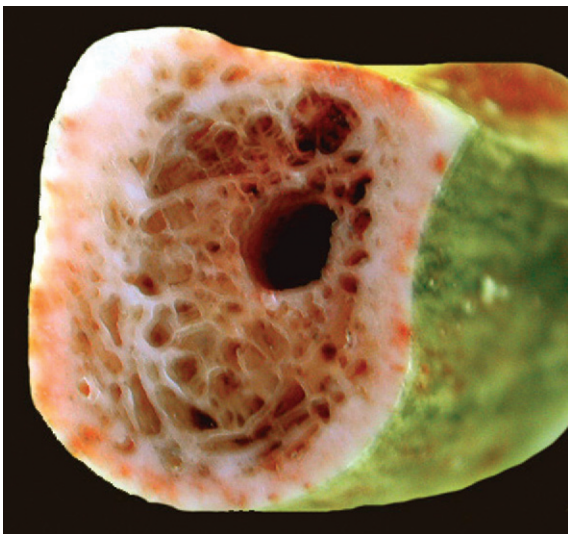


Fig. 8.20

Coupe d'une mandibule au niveau de la 1<sup>re</sup> molaire confirmant que le pédicule mandibulaire ne fait que marquer son empreinte dans l'os.

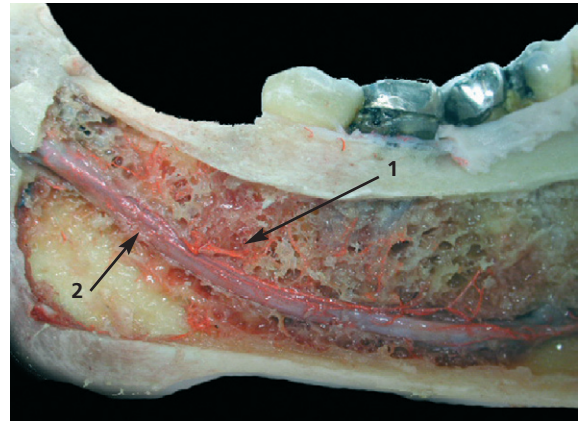


Fig. 8.21

Vue médiale d'une mandibule dont les vaisseaux ont été injectés. Une fenêtre réalisée sur la face linguale montre les rapports de l'artère alvéolaire inférieure (1) et du nerf alvéolaire inférieure (2).

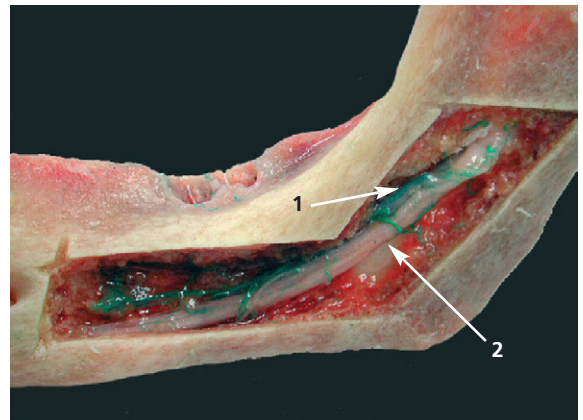


Fig. 8.22

Vue latérale d'une mandibule dont les vaisseaux ont été injectés. Une fenêtre réalisée sur la face vestibulaire montre les rapports de l'artère alvéolaire inférieure (1) et du nerf alvéolaire inférieure (2).

## Environnement anatomique

La région molaire, outre une zone d'implantologie endo-osseuse, est aussi un secteur de prélèvement osseux dit «prélèvement ramique». Ce prélèvement intéresse souvent la portion antérieure de la branche mandibulaire, et les muscles qui s'y attachent sont parfois en rapport direct avec les lambeaux d'accès.

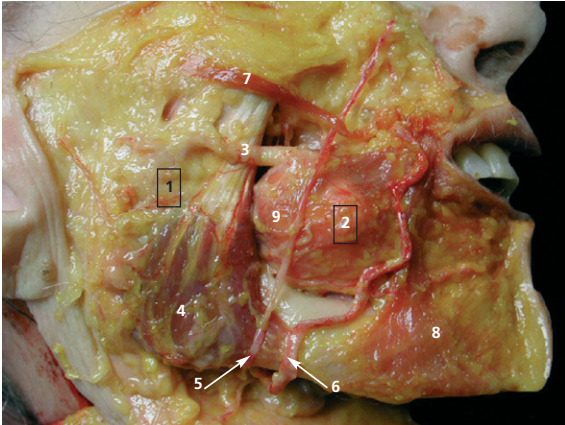
## Rapports latéraux

Ils sont constitués par les structures anatomiques de la région massétérique antérieure et génienne basse.

## Au niveau ramique (figures 8.23 à 8.26)

Les insertions du muscle masséter recouvrent la face latérale de la branche mandibulaire. Du fait de l'obliquité antéro-supérieure du masséter superficiel, le muscle recouvre en avant les faces vestibulaires des deux der-

nières molaires. Le bord antérieur de la branche reçoit, dans sa partie inférieure, l'insertion du tendon du muscle zygomatiko-mandibulaire qui double en bas les insertions du tendon terminal de la portion temporale du muscle temporal.



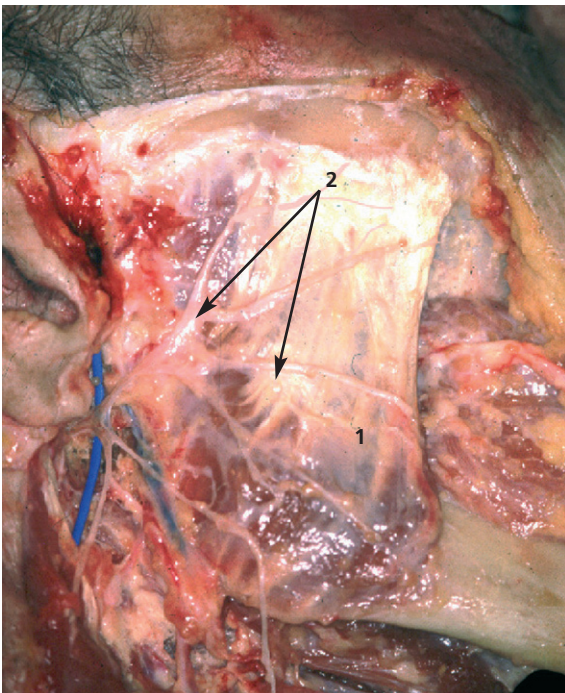
**Fig. 8.23**

Vue latérale des régions massétérique (1) et génienne (2). 3 : conduit parotidien; 4 : muscle masséter; 5 : veine faciale; 6 : artère faciale; 7 : muscle grand zygomatique; 8 : muscle abaisseur de l'angle oral; 9 : muscle buccinateur.



**Fig. 8.25**

Vue latérale du muscle masséter dont on a enlevé la portion superficielle du masséter superficiel (1) pour voir les lames tendineuses (2) qui s'insèrent au niveau du 1/4 inférieur de la branche.



**Fig. 8.24**

Vue latérale de la région massétérique. Le muscle masséter (1) recouvre la face latérale de la branche mandibulaire. 2 : nerf facial.

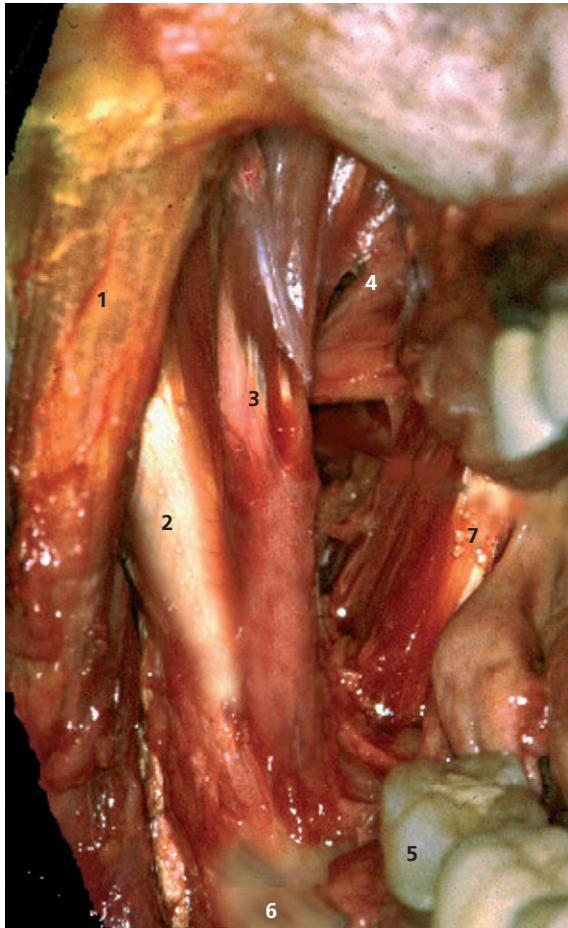


Fig. 8.26

Vue antéro-latérale de la région massétérique montrant les insertions musculaires sur la partie antérieure et latérale de la branche mandibulaire. 1 : muscle masséter; 2 : muscle zygomatique-mandibulaire doublant en avant le tendon terminal de la portion temporale du temporal; 3 : tendon terminal de la portion orbitaire du muscle temporal; 4 : muscle ptérygoïdien latéral; 5 : 2<sup>e</sup> molaire mandibulaire; 6 : corps de la mandibule; 7 : muscle ptérygoïdien médial.

## Dans le secteur molaire et prémolaire

(figures 8.27 à 8.29)

En avant du masséter, l'artère et la veine faciale contournent le bord inférieur de la mandibule pour devenir superficielles. Le muscle buccinateur constitue le plan profond sur lequel reposent artère et veine. Dans l'angle constitué par les insertions inféro-antérieures du muscle masséter, l'os et la face latérale du muscle buccinateur, chemine le nerf buccal. La veine faciale se dirige de manière rectiligne vers l'angle interne de l'œil en suivant le bord antérieur du masséter, tandis que l'artère se dirige en haut et en avant en suivant un trajet sinueux vers la commissure labiale.

Plus en avant, le faisceau labial du muscle platysma recouvre le buccinateur et l'artère faciale, doublant en arrière le muscle abaisseur de l'angle oral.



Fig. 8.27

Vue antéro-latérale de la région molaire mandibulaire. En avant du muscle masséter (1), la veine (2) et l'artère faciale (3) cheminent sur la face latérale du muscle buccinateur (4).

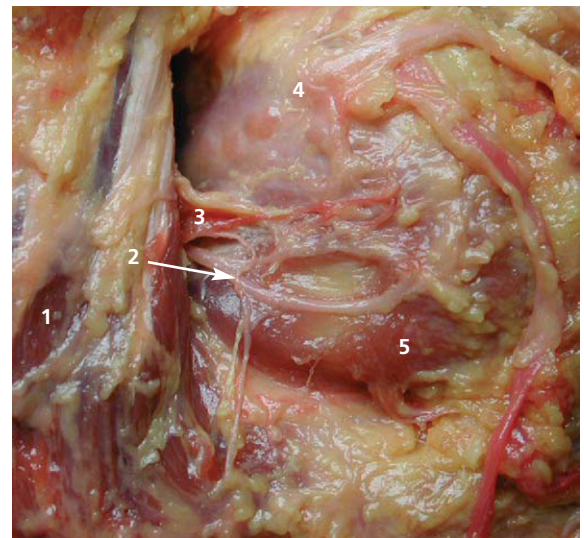
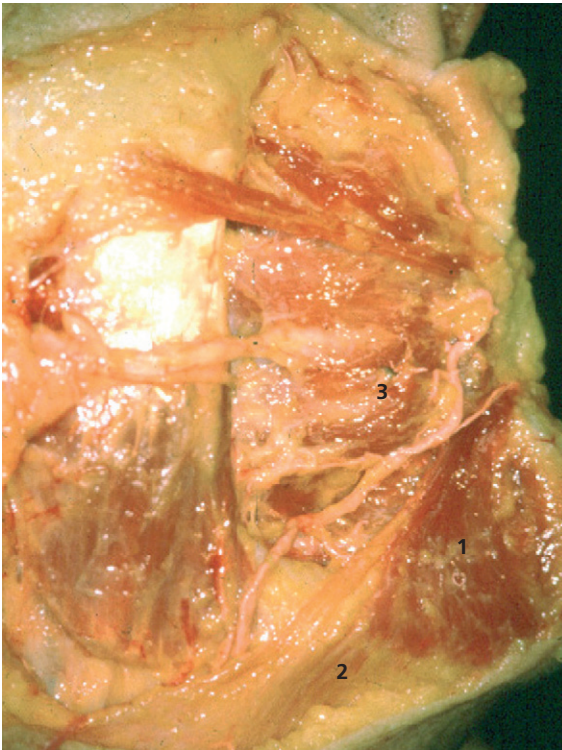


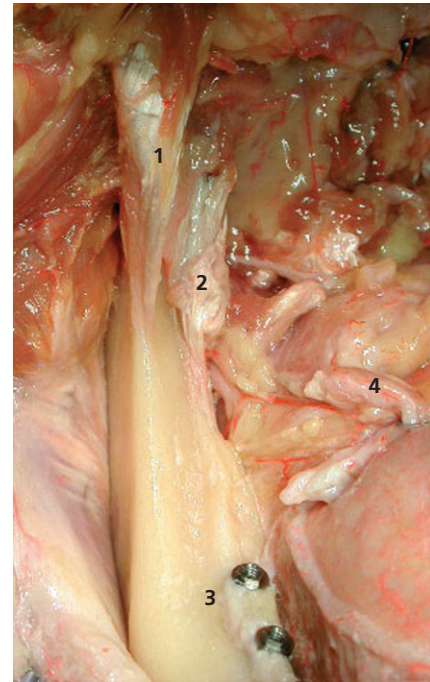
Fig. 8.28

Vue latérale de la région molaire mandibulaire. En avant du muscle masséter (1), le nerf buccal (2) aborde la région en passant sous l'expansion latérale (3) de l'aponévrose buccinatrice (4), et se ramifie en de nombreuses branches sur la face latérale du muscle buccinateur (5).



**Fig. 8.29**

Vue latérale de la région molaire mandibulaire. Le muscle abaisseur de l'angle oral (1), doublé en arrière par le faisceau labial du muscle platysma (2), recouvre le muscle buccinateur (3).



**Fig. 8.30**

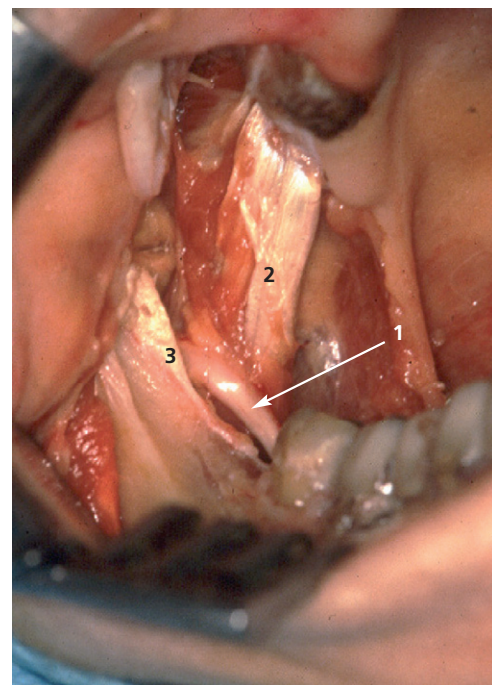
Vue supérieure de la région molaire mandibulaire postérieure droite. 1 : tendon du muscle zygomatico-mandibulaire; 2 : tendon de la portion orbitaire du temporal; 3 : crête de la région molaire où deux implants ont été placés en position 46 et 47; 4 : nerf lingual.

## Rapports médiaux

Ils sont constitués par les parois du creux sublingual et son contenu.

### Au niveau ramique (figures 8.30 et 8.31)

Les insertions du muscle ptérygoïdien médial se fixent sur l'extrémité inférieure de la branche au-dessus de l'angle mandibulaire. Sur l'extrémité inférieure de la crête temporale, la portion orbitaire du muscle temporal se fixe par un fort tendon. En dedans du tendon du temporal, le nerf lingual pénètre dans le creux sublingual au sommet de l'angle constitué par la face médiale de la branche et le muscle ptérygoïdien médial.

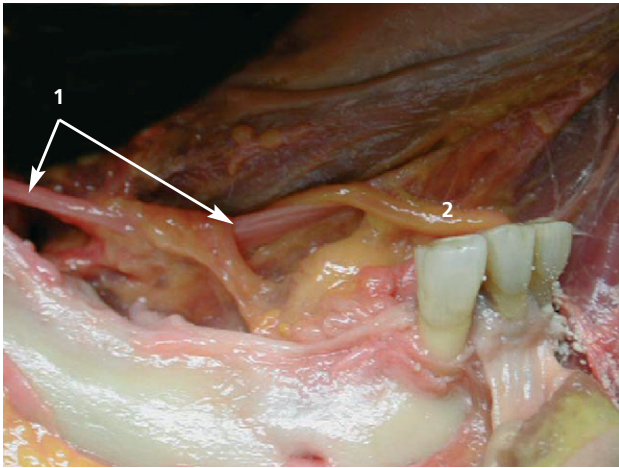


**Fig. 8.31**

Vue supéro-latérale de la région molaire mandibulaire postérieure droite. Le nerf lingual (1) arrive dans le creux sublingual, entre le muscle ptérygoïdien médial (2) en dedans et la portion orbitaire du muscle temporal (3) en dehors.

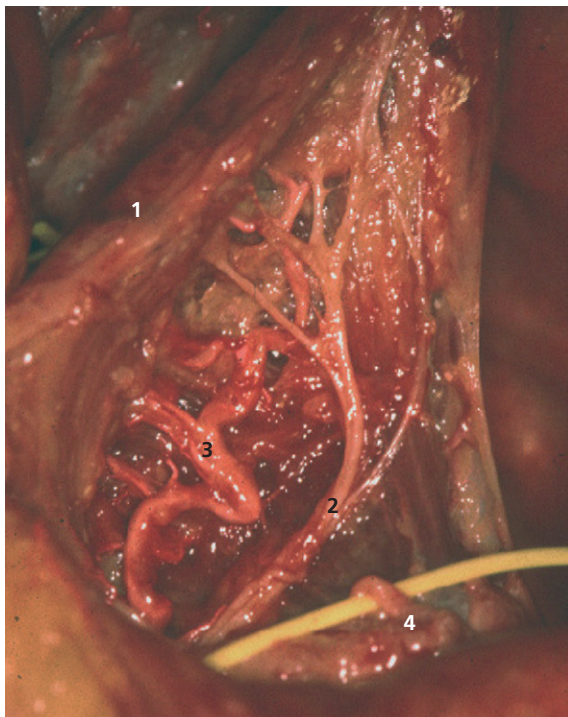
## Dans le secteur molaire et prémolaire

(figures 8.32 à 8.34)



**Fig. 8.32**

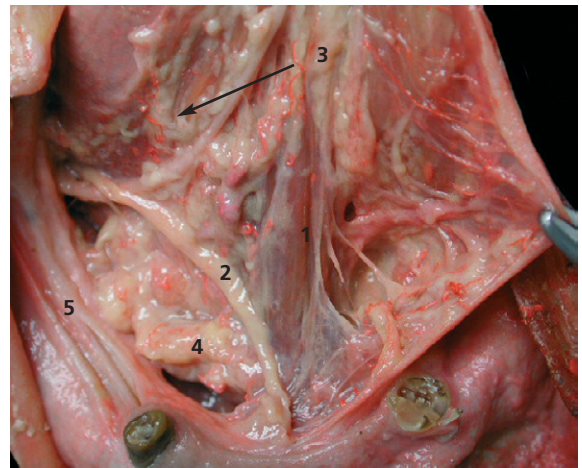
Rapports internes de la région molaire mandibulaire. Le nerf lingual (1) chemine sur le bord latéral de la langue et sous-croise le conduit submandibulaire (2).



**Fig. 8.33**

Paroi latérale de la langue (pointe tirée vers le haut) en rapport avec la face linguale de la région molaire. 1 : face dorsale de la langue; 2 : nerf lingual; 3 : artère profonde de la langue; 4 : conduit submandibulaire.

Le muscle mylohyoïdien se fixe sur la face médiale de l'os, sur la crête mylohyoïdienne constituant le plancher de la loge sur lequel repose le prolongement antérieur de la glande submandibulaire accompagné par le nerf lingual et le conduit submandibulaire. En dedans, la face latérale de la langue est constituée par les muscles hyoglosse en arrière et génioglosse en avant.



**Fig. 8.34**

Dissection de la face ventrale de la langue. 1 : muscle génioglosse; 2 : conduit submandibulaire; 3 : nerf lingual; 4 : glande sublinguale; 5 : crête édentée de la région molaire.

## Radiologie et imagerie

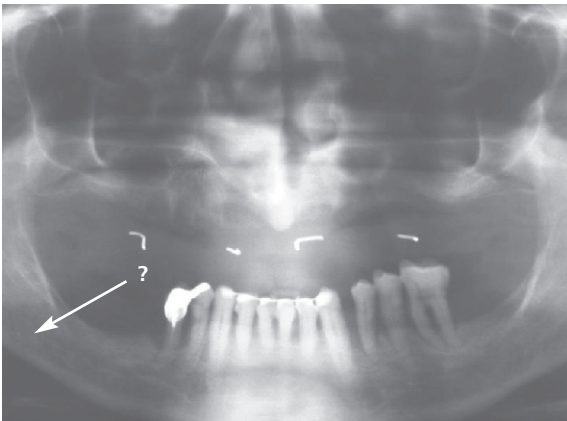
L'élément de base d'exploration radiologique de cette région est la radiographie panoramique. Les autres types de clichés peuvent être exploités s'ils existent. Le scanner à rayons X constitue l'étape suivante pour déterminer la faisabilité implantaire.

## Radiologie conventionnelle

(figures 8.35 à 8.43)

La radiographie panoramique, qu'elle soit argentique ou numérique, permet de voir le pédicule mandibulaire et de connaître sa situation dans le sens vertical. Les anomalies de structure peuvent être détectées avec cet examen.

La radiographie panoramique et les radiographies rétro-alvéolaires permettent de suivre dans le temps l'état osseux péri-implantaire.



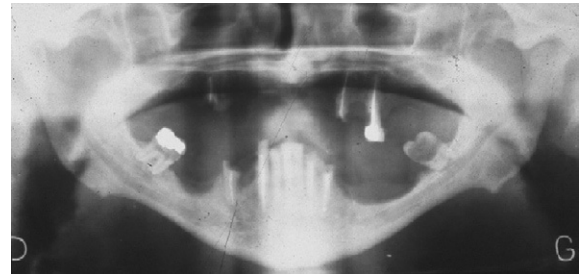
**Fig. 8.35**

Radiographie panoramique argentique d'un édenté total maxillaire et partiel mandibulaire. La qualité et la morphologie des patients ne permettent pas toujours de bien visualiser le pédicule mandibulaire.



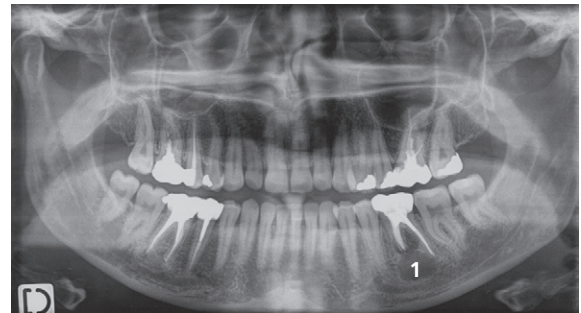
**Fig. 8.36**

Vue partielle d'une radiographie panoramique argentique au niveau d'un édentement encasté permettant d'évaluer la hauteur d'os disponible, par comparaison avec un élément dentaire mesurable.



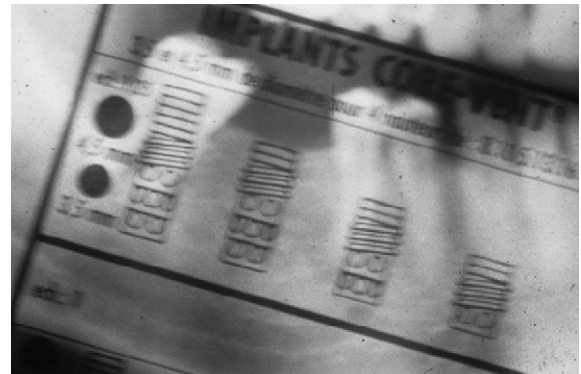
**Fig. 8.37**

Radiographie panoramique argentique d'un édenté partiel mandibulaire. Sur ce cliché, le trajet du pédicule mandibulaire est visible bilatéralement jusqu'aux foramens mentonniers.



**Fig. 8.38**

Radiographie panoramique numérique. Cette technique permet de jouer sur les contrastes, en fonction de ce que l'on veut mettre en évidence. On peut voir à ce stade des anomalies (1), comme une lésion infectieuse.



**Fig. 8.39**

On peut utiliser des calques d'implants à différentes échelles correspondant aux déformations supposées du cliché pour choisir l'implant le mieux adapté (même cliché que la figure 8.36).

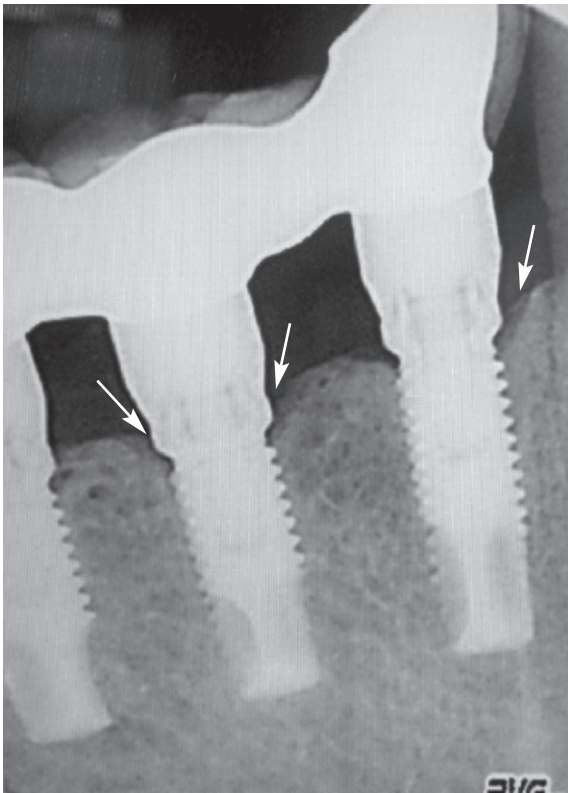


Fig. 8.40

Radiographie rétro-alvéolaire au niveau de trois implants solidarisés montrant des zones d'alvéolyse au niveau des cols implantaires. L'ostéo-intégration est par ailleurs bonne.

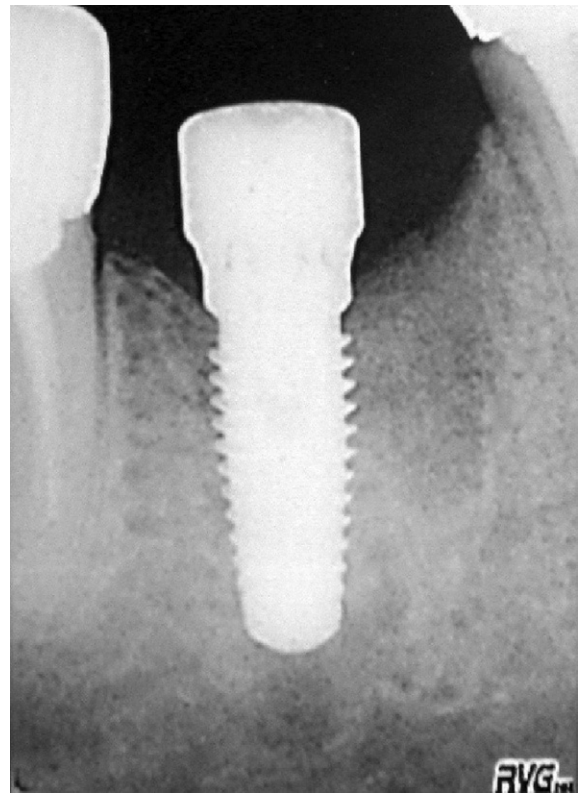


Fig. 8.41

Radiographie rétro-alvéolaire d'un implant unitaire montrant une bonne ostéo-intégration.

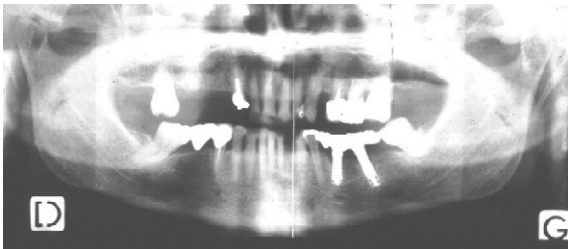


Fig. 8.42

Radiographie panoramique destinée au suivi du bridge implantoporté dans la région molaire et prémolaire mandibulaire gauche.

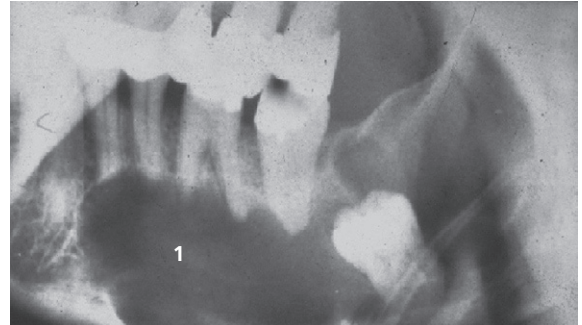


Fig. 8.43

Sur cette portion de radiographie panoramique, on peut voir une image lacunaire importante (1). Il s'agit ici d'un améloblastome.

## Scanner à rayons X et le CBCT (Cone Beam Computerized Tomography) (figures 8.44 et 8.45)

Le scanner est devenu un examen de routine en implantologie dans la plupart des pays européens. Il permet de confirmer la situation du pédicule mandibulaire, à la fois dans le sens vertical et transversal. Les examens Dentascan® sans et avec guide d'imagerie permettent de déterminer

l'orientation idéale des implants en fonction du projet prothétique.

Le logiciel dentascan permet, à partir d'une coupe axiale, d'une reconstitution panoramique et du tracé de la ligne de plan de coupe, d'obtenir des coupes vestibulo-linguales qui, associées à la réalisation d'un guide d'imagerie obtenu à partir d'un wax-up, autorisent un positionnement implantaire virtuel précis. Il suffit ensuite de transférer sur le guide

les informations recueillies grâce à l'imagerie pour en faire un guide chirurgical fiable.

La tomographie volumique à faisceau conique (CBCT – *Cone Beam Computerized Tomography*) est actuellement de plus en plus utilisée. Cette technique sectionnelle autorise une imagerie de l'ensemble du complexe maxillo-facial ou une exploration complète ou limitée des structures maxillo-mandibulaire et dento-alvéolaire. Les appareils se distinguent du scanner traditionnel qui effectue plusieurs coupes linéaires se superposant lors des multiples rotations du système. Le CBCT, quant à lui, travaille non plus avec un faisceau RX mince, mais avec un faisceau ouvert, conique, ce qui lui permettra de balayer en une seule révolution l'ensemble du volume à radiographier.

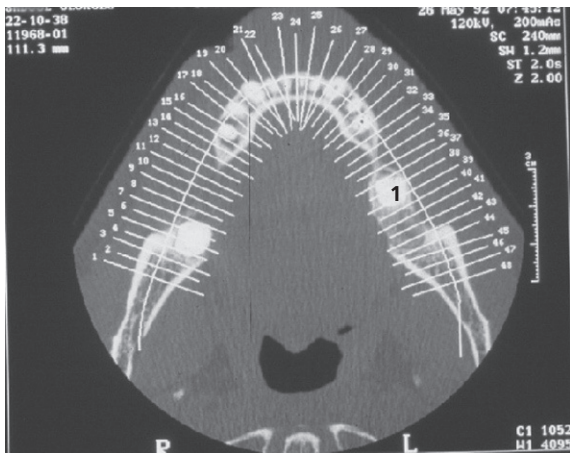


Fig. 8.44

Scanner à rayons X. Le logiciel indique sur une coupe axiale les différents plans de coupe vestibulo-linguaux et par une ligne le plan de coupe panoramique. Sur cette coupe axiale d'un bilan pré-implantaire, on note une image radio-opaque (1) dans le secteur molaire gauche.

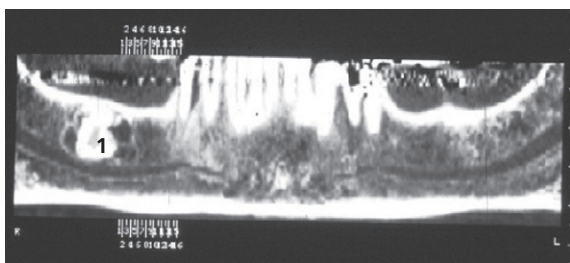


Fig. 8.45

Reconstruction panoramique du scanner précédent. La condensation osseuse (1) et ses limites sont bien visibles. Il s'agit ici d'un ostéome.

## Temps chirurgicaux

Différentes voies d'abord sont possibles en fonction de l'étendue et du type de chirurgie envisagée.

## Implantologie endo-osseuse

Dans la région molaire, l'incision pour la mise en place d'implants unitaires doit tenir compte :

1. du degré de résorption osseuse, qui se traduit la plupart du temps par une migration médiale des insertions du muscle buccinateur ;
2. de la nécessité du recouvrement complet des implants par le lambeau.

### Incision (figures 8.46 à 8.48)

Elle est crestale et décalée médialement pour éviter d'inciser dans le muscle buccinateur. L'incision de décharge est la plupart du temps inutile.

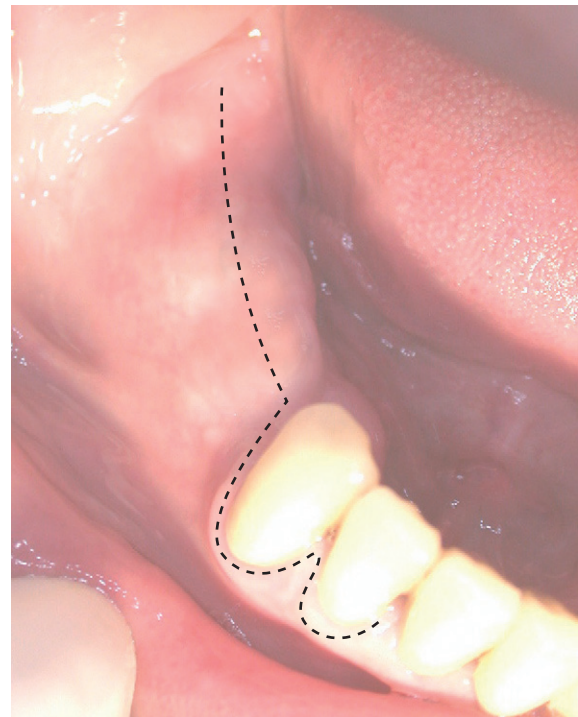


Fig. 8.46

Crête édentée postérieure droite. Le trait d'incision est décalé lingualemment pour recouvrir totalement le site implantaire et pour permettre un décollement muco-périoste incluant le muscle buccinateur.

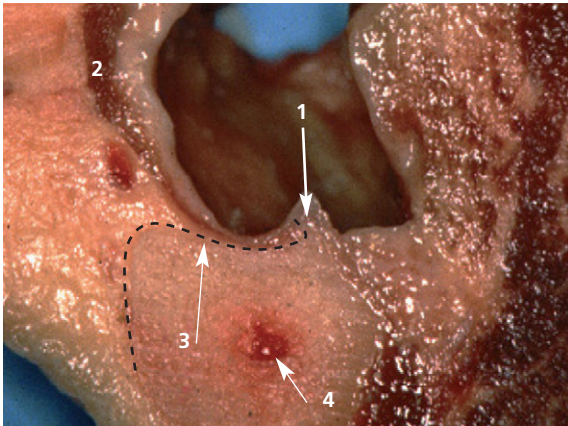


Fig. 8.47

Coupe anatomique dans le plan coronal. Si l'incision est décalée lingualement (1), le lambeau permet de bien recouvrir le site implantaire et de décoller le muscle buccinateur (2), surtout s'il y a une forte résorption. 3 : mandibule; 4 : canal mandibulaire.

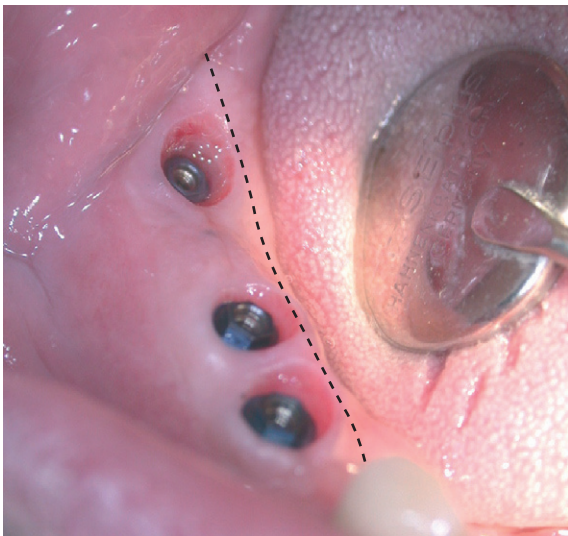


Fig. 8.48

Sur le même patient que celui de la [figure 8.46](#), on voit, après dépose des vis de couverture, la situation des implants par rapport à celle du trait d'incision de départ matérialisé par le trait discontinu.

### Mise en place de l'implant (figures 8.49 à 8.54)

Le guide chirurgical, compromis entre les nécessités prothétiques et les contraintes anatomiques, puis l'implant sont mis en place. L'implant est orienté de façon à se situer soit au-dessus du pédicule mandibulaire, soit, quand cela est possible, lingualement ou vestibulairement.

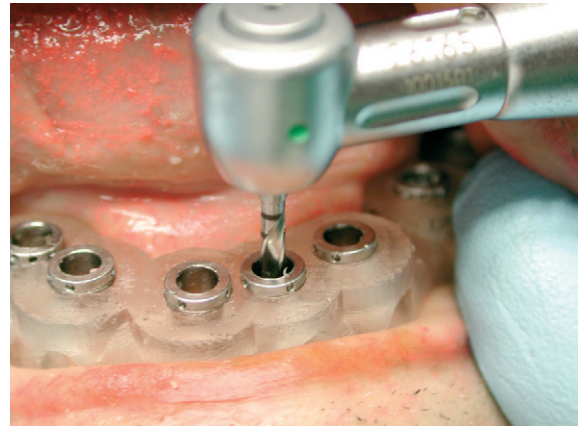


Fig. 8.49

Le guide chirurgical mis en place permet de réaliser le forage implantaire conformément à l'orientation programmée.

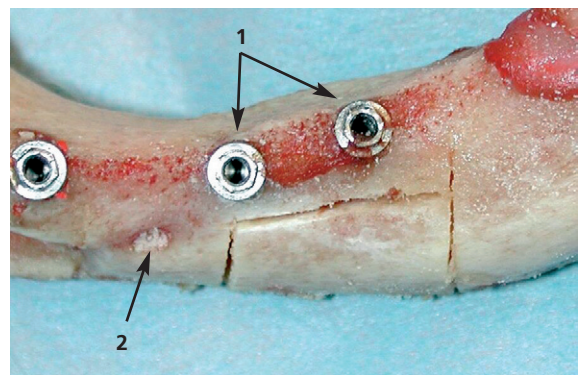


Fig. 8.50

Deux implants ont été placés au niveau molaire (1). Leur position linguale est destinée à les situer derrière le pédicule mandibulaire. Un volet osseux est réalisé pour visualiser la situation des implants. 2 : foramen mentonnier.

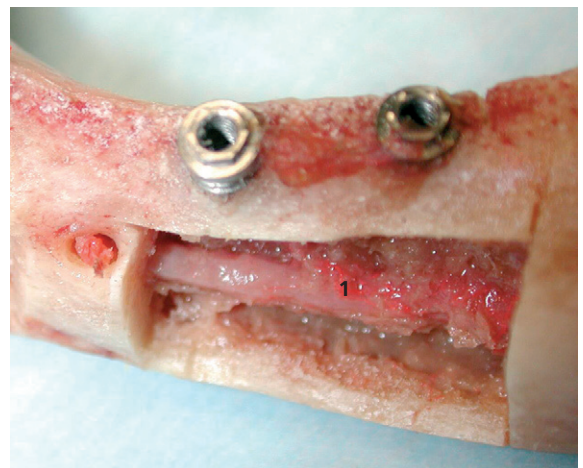
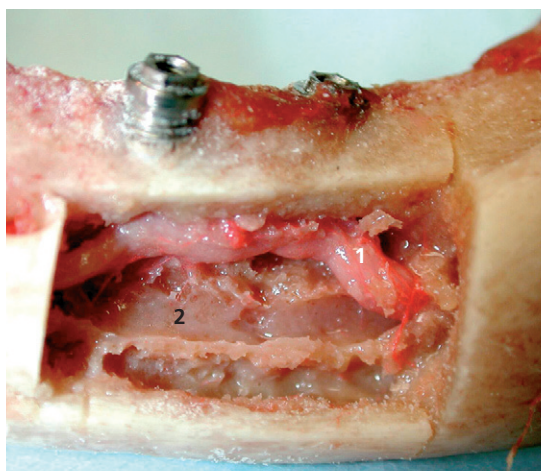


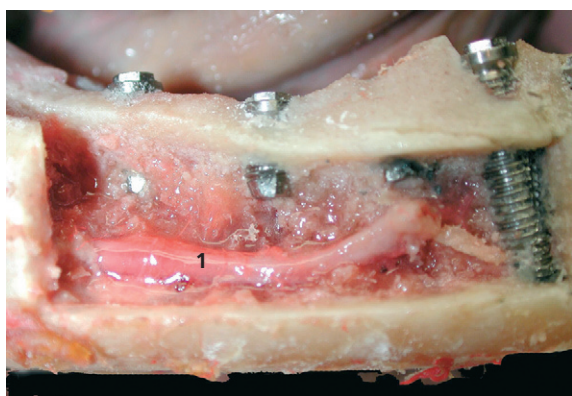
Fig. 8.51

Le volet osseux montre le pédicule mandibulaire (1) en dehors des deux implants.



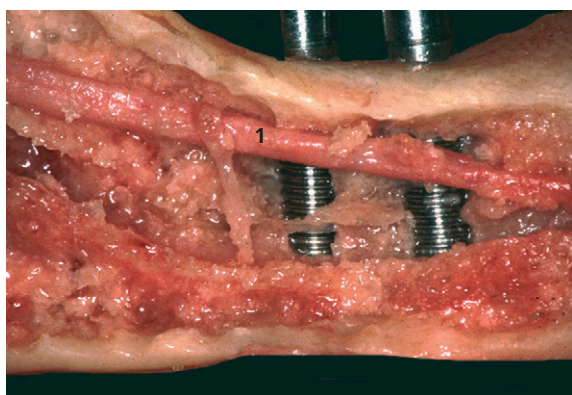
**Fig. 8.52**

Le pédicule mandibulaire (1) est déplacé pour chercher les implants qui ne sont pas visibles. On voit ici l'empreinte du pédicule dans l'os spongieux mandibulaire (2).



**Fig. 8.53**

Ici, mise d'implants courts, situés au-dessus du pédicule mandibulaire (1).

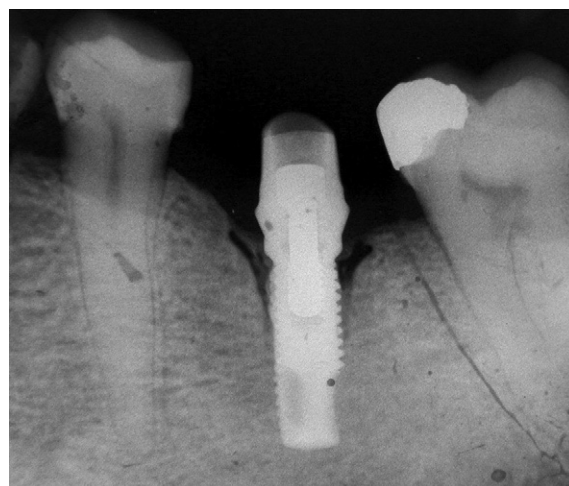


**Fig. 8.54**

Ici, des implants longs ont été placés en arrière du pédicule mandibulaire (1).

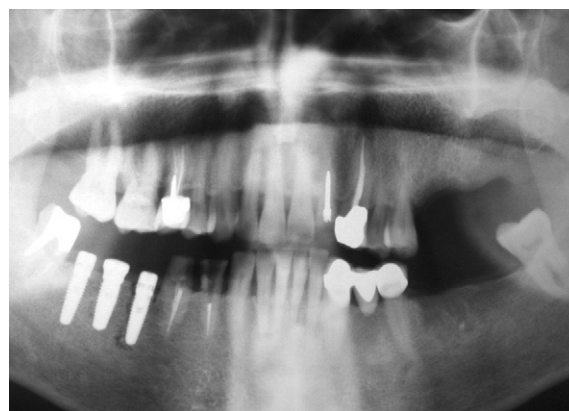
## Incidents et accidents (figures 8.55 et 8.56)

En ce qui concerne les accidents immédiats, ils sont dus à la non-utilisation des guides ou à une mauvaise appréciation des paramètres anatomiques sur les examens scanner. Des accidents à plus long terme peuvent se produire. Ce sont en général des défauts d'ostéo-intégration ou des phénomènes infectieux en rapport parfois avec le choix du type d'implant.



**Fig. 8.55**

Sur cet implant unitaire, une lésion cratériforme intéresse la moitié supérieure du filetage implantaire.

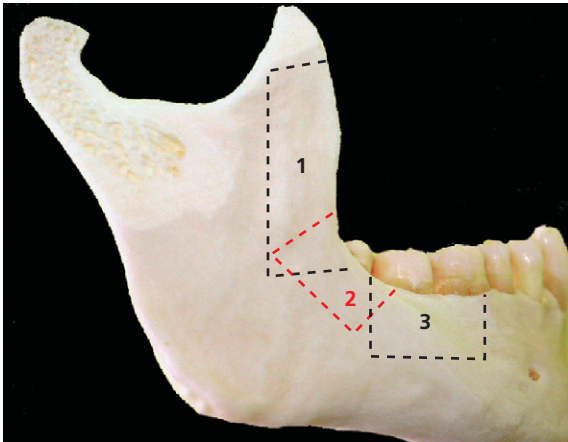


**Fig. 8.56**

Ici, sur trois implants, un seul présente une image de non-ostéo-intégration, peut-être dû à un phénomène infectieux.

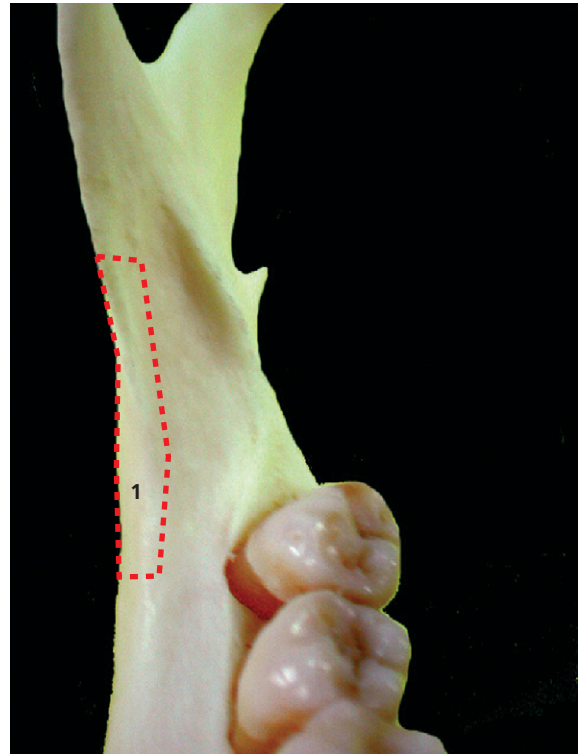
## Prélèvement ramique (figures 8.57 à 8.60)

Les problèmes rencontrés avec les prélèvements dans d'autres sites font de la région ramique un site privilégié de prélèvement osseux, aussi bien en chirurgie implantaire qu'en chirurgie maxillo-faciale.



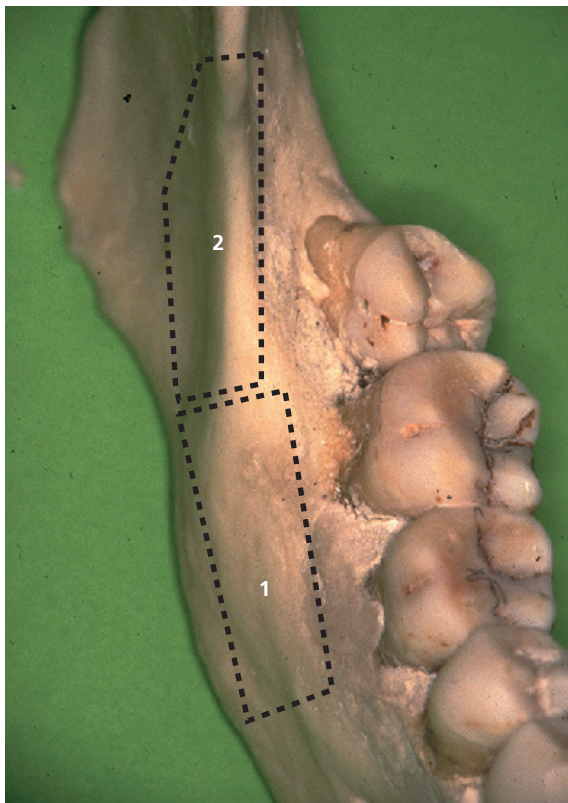
**Fig. 8.57**

Le choix de la zone de prélèvement ramique dépend de l'utilisation du greffon : au niveau du bord antérieur de la branche en chirurgie maxillo-faciale reconstructrice (1), à la jonction corps et branche (2) ou au niveau du corps (3) pour les autres utilisations en fonction de la morphologie de la mandibule.



**Fig. 8.59**

Ici, la morphologie de la mandibule nécessite de réaliser le prélèvement plus en arrière, à la jonction branche-corps (1).



**Fig. 8.58**

Ici, la mandibule est large et le prélèvement osseux est possible en regard des dents (1) ou plus en arrière (2). Le choix est fonction de la situation du pédicule par rapport à la table osseuse.



**Fig. 8.60**

D'autres contraintes anatomiques peuvent intervenir. À droite, la présence d'une dent de sagesse incluse et l'étroitesse du corps mandibulaire imposent un prélèvement plus postérieur (1). À gauche, du fait de l'absence de la dent de sagesse, le prélèvement pourra être réalisé plus antérieurement (2).

La lésion du pédicule mandibulaire est le risque majeur de ce type d'intervention. Le choix de la zone de prélèvement et de son étendue est fonction de la destination du greffon (reconstruction de différentes zones du massif facial).



### Remarque

C'est au niveau du bord antérieur de la branche mandibulaire que le pédicule mandibulaire est le plus proche de la corticale externe. Il est donc préférable, quand c'est possible (mandibule large), d'effectuer le prélèvement plus en avant, dans le secteur molaire (figures 8.61 et 8.62).

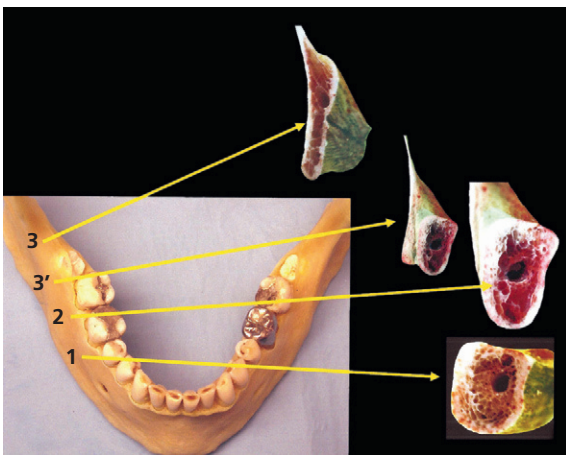


Fig. 8.61

Différents sites de prélèvement sont possibles au niveau molaire mandibulaire. 1 : postérieur ou ramique pur; 2 : préramique, en regard de la 2<sup>e</sup> molaire; 3 : molaire pur. Le prélèvement molaire pur n'est possible que sur les mandibules larges, après avoir vérifié sur le scanner la position du pédicule mandibulaire dans le sens transversal.

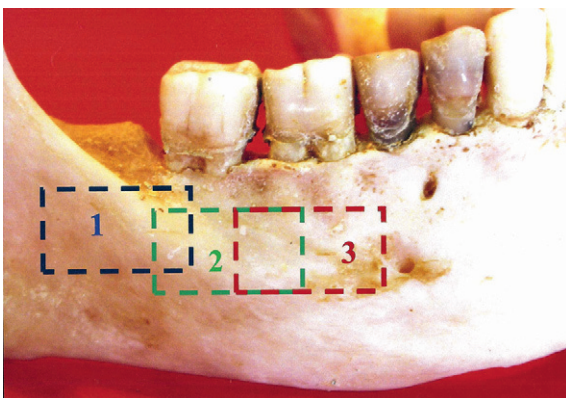


Fig. 8.62

Position du pédicule mandibulaire en fonction du site de prélèvement. Le pédicule mandibulaire est toujours très proche de la corticale externe en regard du bord antérieur de la branche.

## Temps chirurgical

Pour la chirurgie préprothétique implantaire, la zone de prélèvement est choisie en fonction de l'importance du greffon nécessaire, de la morphologie de la mandibule et de la présence de dents dans le secteur molaire.

### Incision (figures 8.63 à 8.67)

Deux types de tracé d'incision sont possibles :

1. une incision sulculaire depuis la 2<sup>e</sup> prémolaire qui se poursuit au-delà de l'angle disto-vestibulaire de la 2<sup>e</sup> molaire vers le bord antérieur de la branche;
2. une incision curviligne s'étendant de la 1<sup>re</sup> molaire à la mi-hauteur du bord antérieur de la branche mandibulaire.

Dans les deux types d'incision, il est important de décoller les lambeaux supérieur et inférieur en respectant le périoste pour permettre une meilleure induction osseuse.

Le décollement du lambeau vestibulaire se fait jusqu'au bord inférieur de la mandibule pour permettre la mise en place d'un écarteur d'Obwegeser pour protéger le pédicule facial en regard de la première molaire. Un écarteur « ramique » permet de tenir le lambeau en arrière, au niveau du bord antérieur de la branche.

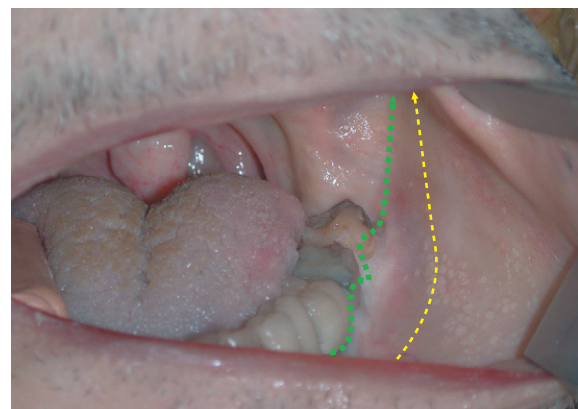


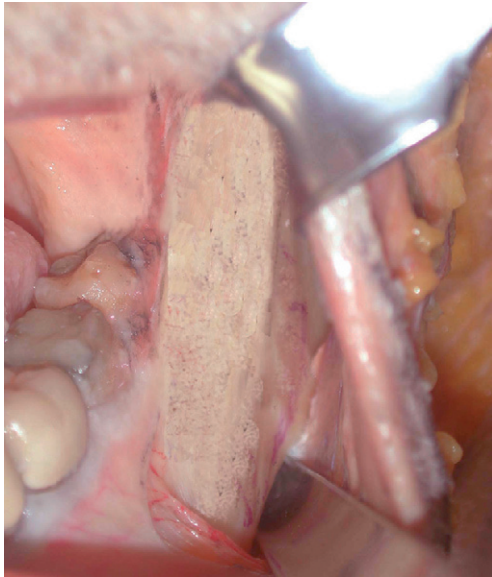
Fig. 8.63

L'incision curviligne (en jaune) est la plus habituelle; elle se fait au fond du vestibule jugal depuis la 1<sup>re</sup> molaire jusqu'au bord antérieur de la branche. L'incision sulculaire (en vert) s'étend depuis la 2<sup>e</sup> prémolaire jusqu'au bord antérieur de la branche.



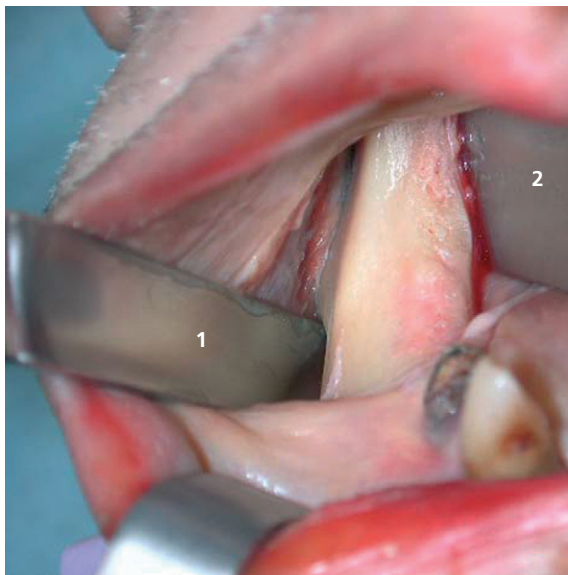
### Remarque

Chez le sujet denté, ces deux incisions sont situées au-dessus des insertions du muscle buccinateur. Elles permettent de relever un lambeau inférieur muco-périosté contenant le muscle buccinateur.



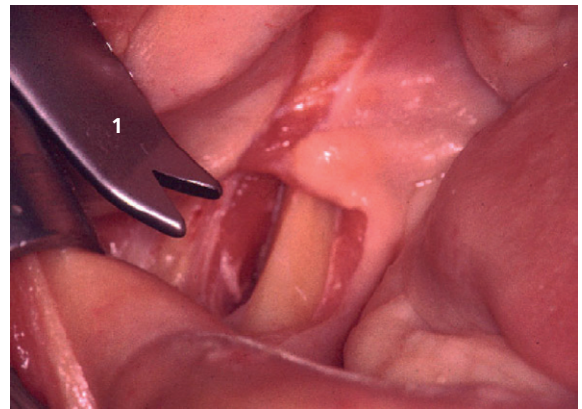
**Fig. 8.64**

Le décollement du lambeau doit se faire sur toute la hauteur de la table externe en respectant le périoste. Le lambeau crestal peut être décollé pour mieux apprécier le volume d'os disponible.



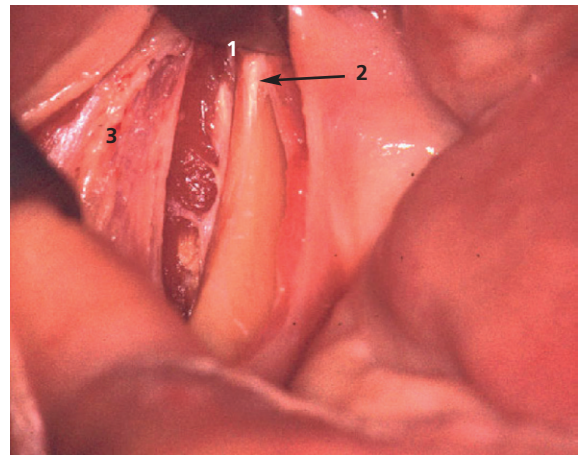
**Fig. 8.65**

Un écarteur d'Obwegeser (1) est mis en place en regard de la 1<sup>re</sup> molaire pour protéger le pédicule facial. Une lame droite (2) maintient le lambeau crestal.



**Fig. 8.66**

Un écarteur « ramique » (1) permet de tracter le lambeau en arrière et de le maintenir au niveau du bord antérieur de la branche mandibulaire.



**Fig. 8.67**

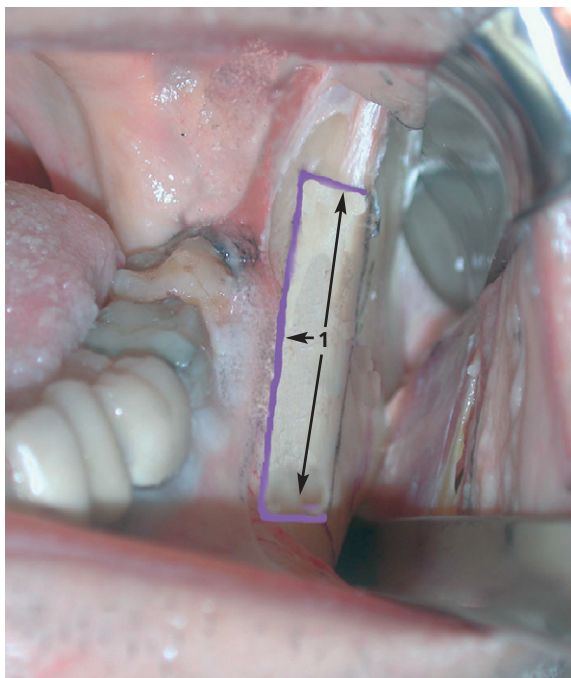
L'écarteur « ramique » (1) mis en place maintient le lambeau sur le bord antérieur de la branche mandibulaire (2). 3 : décollement des insertions mandibulaires du muscle masséter.

### Prélèvement osseux (figures 8.68 à 8.71)

Si la morphologie de la mandibule le permet, le prélèvement se fera en avant du bord antérieur de la branche pour limiter les risques de lésion du pédicule mandibulaire.

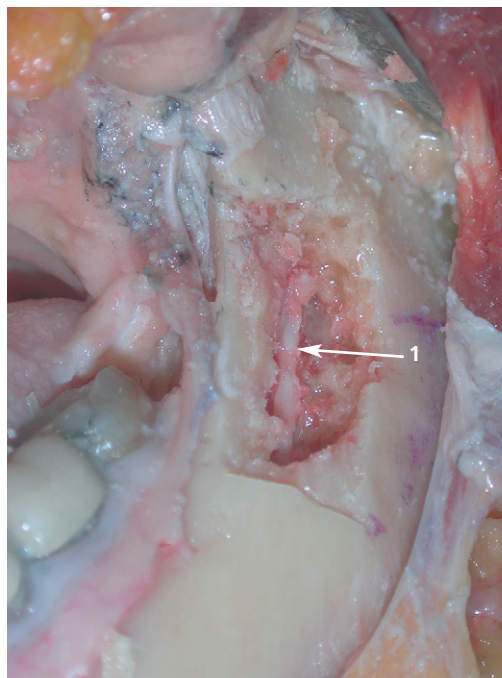
L'incision longitudinale supérieure est réalisée en incluant l'angle entre la face latérale du corps mandibulaire et le sommet de la crête, si le prélèvement est destiné à une greffe d'apposition dans le secteur incisif supérieur, dans le but d'une augmentation de la largeur de la crête. Le retour osseux est placé au niveau du bord libre de la crête.

S'il s'agit d'un autre site de greffe ou du comblement d'une concavité excessive d'une table osseuse, l'incision peut être réalisée en dessous du niveau de la crête.



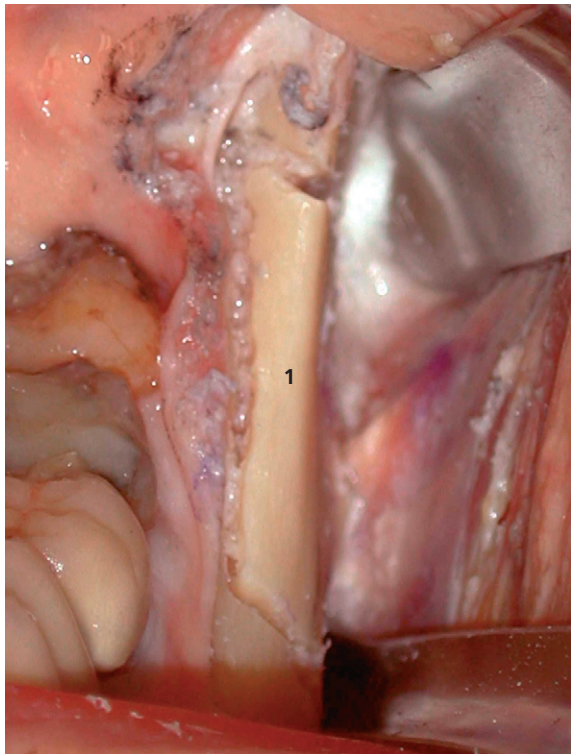
**Fig. 8.68**

Les limites du prélèvement osseux peuvent être marquées sur l'os (1).



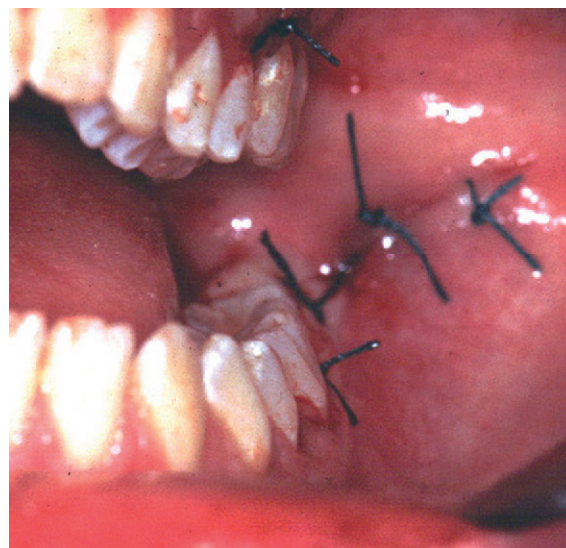
**Fig. 8.70**

Une fois le greffon enlevé, on peut voir, dans certains cas, le pédicule mandibulaire (1) dans l'os spongieux.



**Fig. 8.69**

Le fragment isolé (1) est mobilisé doucement pour éviter un étirement nerveux si le pédicule est proche de la corticale externe.



**Fig. 8.71**

La suture du lambeau est classique. Ici, il s'agissait d'une incision sulculaire prolongée sur le bord antérieur de la branche mandibulaire.

Les incisions verticales sont effectuées à chaque extrémité de l'incision supérieure sur une hauteur moyenne de 10 mm. L'incision prudente doit se limiter à la corticale.

L'incision longitudinale est en fait constituée d'une fragilisation de la corticale à la fraise boule ou fissure, intéressant la moitié de l'épaisseur de la corticale. Le fraisage osseux peut se faire avec divers instruments : scies oscillantes, bistouri piézo-électrique ou, plus classiquement, avec une fraise fissure montée sur une pièce à main.

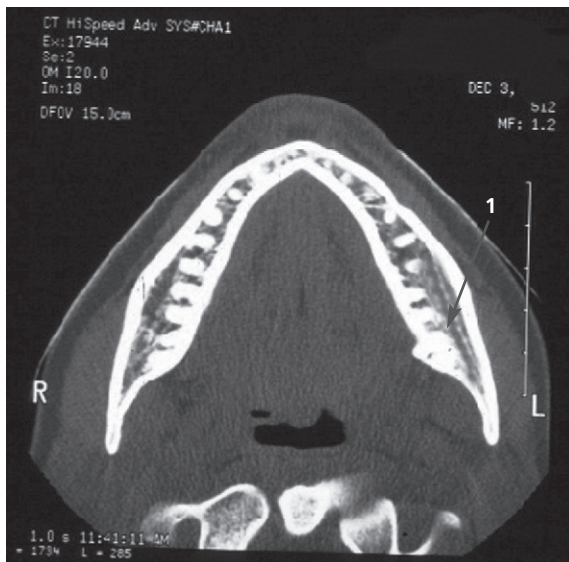
### Suture

Elle est classique, par des points isolés.

### Incidents et accidents (figures 8.72 à 8.76)

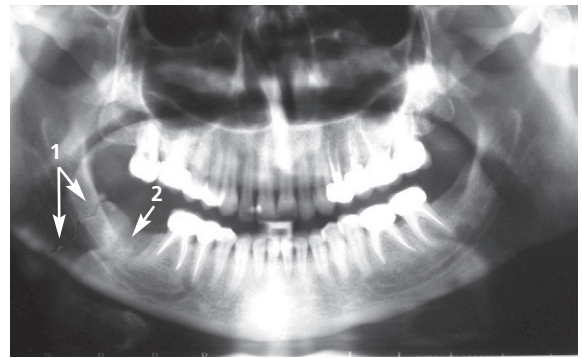
La plupart des accidents surviennent au moment du fraisage osseux, et se traduisent par la lésion du pédicule mandibulaire.

Les fractures de la mandibule sont des accidents exceptionnels, sauf si le patient subit un traumatisme direct de la mandibule avant la consolidation osseuse.



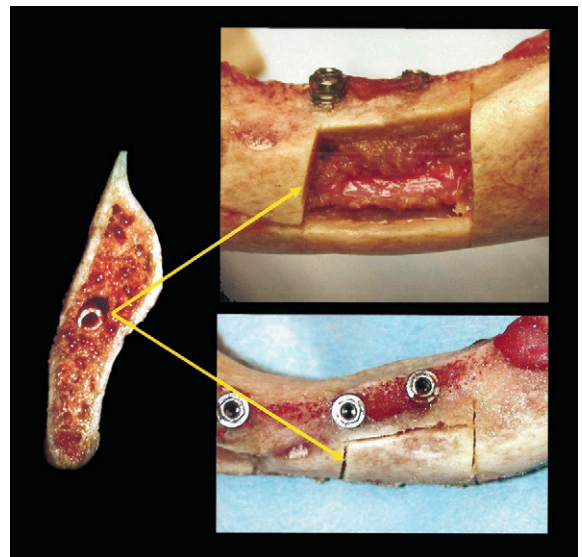
**Fig. 8.72**

Sur une coupe scanner d'acquisition (axiale), le trajet du pédicule mandibulaire (1) est bien visible. Il est donc facile de l'éviter, connaissant l'épaisseur d'os disponible.



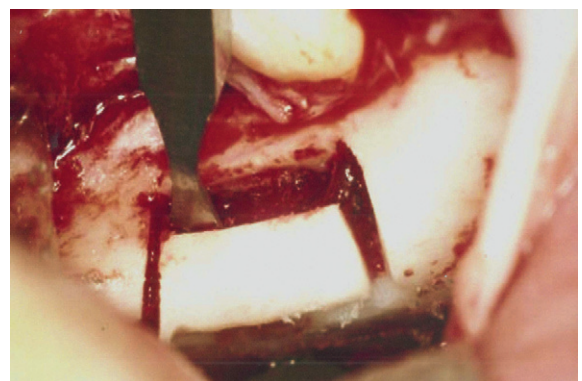
**Fig. 8.73**

Radiographie panoramique d'un patient présentant une fracture mandibulaire (1) à la jonction du corps et de la branche mandibulaire, à la suite d'une agression, avec comme contexte clinique une extraction récente (2) d'une molaire dans le même secteur.



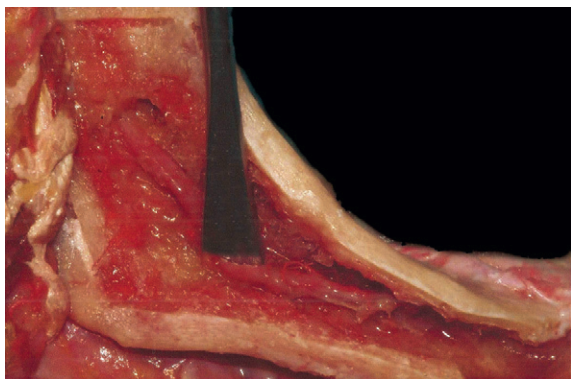
**Fig. 8.74**

Lors de l'ostéotomie vestibulaire, le pédicule mandibulaire peut être lésé deux fois au niveau de chaque trait vertical. Pour ce type de prélèvement, il est préférable d'utiliser un bistouri piézo-électrique.



**Fig. 8.75**

Mise en place de l'ostéotome pour libérer le fragment osseux au niveau du trait d'ostéotomie crestal.



**Fig. 8.76**

La frappe sur l'ostéotome doit être prudente pour éviter l'enfoncement brutal de la lame qui peut léser directement le pédicule.

## Pour en savoir plus

- Güngörmüş M, Yavuz S. The ascending ramus of the mandible as a donor site in maxillofacial bone grafting. *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 60 : 1316–18.
- Herford AS. Dorsal nasal reconstruction using bone harvested from the mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62 : 1082–87.
- Kosaka M, Matsuzama Y, Mori H, et al. Orbital wall reconstruction with bone grafts from the outer cortex of the mandible. *J Craniomaxillofac Surg* 2004; 32 : 374–80.



## Région prémolaire mandibulaire

L. Gillot

### PLAN DU CHAPITRE

Environnement anatomique périphérique	162
Environnement anatomique endo-osseux	162
Variétés anatomiques du foramen mentonnier	163
Organisations tridimensionnelles du pédicule et du foramen mentonniers	164
Foramens mentonniers et imagerie	167
Gestion des volumes osseux selon la variété anatomique du foramen mentonnier	174
Conclusion et cas particuliers	178

Le foramen mentonnier est l'élément anatomique prépondérant de cette région, à prendre en considération en chirurgie implantaire. Cette zone marque une frontière anatomique et implantaire : (i) en avant, la région symphysaire, généralement favorable à la pose de fixtures dans des conditions idéales; (ii) en arrière, la région mandibulaire postérieure dont la résorption, associée à la position du pédicule mandibulaire, peut rendre la chirurgie plus délicate. La pose d'un implant prémolaire à la mandibule est réalisée en fonction de la variété anatomique du foramen mentonnier.

## Environnement anatomique périphérique

En dedans, le muscle mylohyoïdien s'insère sur le corps mandibulaire. La corticale linguale, qui présente une concavité dans le secteur postérieur, a un contour plus plat et vertical dans cette zone (figure 9.1).

Le décollement du lambeau lingual se fera sans résistance jusqu'au muscle.

En dessous, une concavité osseuse en regard de la zone sublinguale accueille le pédicule vasculo-nerveux mylohyoïdien. Un forage trop profond aboutit à une perforation de la corticale linguale, avec un risque de lésion des structures anatomiques sous-jacentes : vaisseaux et nerf mylohyoïdiens. Les conséquences seraient plus irritatives et douloureuses que dangereuses (figure 9.2).

En dehors, le nerf mentonnier émerge du corps mandibulaire au travers du foramen mentonnier. Il se développe vers l'extérieur, très superficiellement sous la muqueuse du vestibule, en avant et en arrière, pour innervier un large territoire comprenant l'ensemble des tissus de la lèvre inférieure et du menton (figures 9.3 et 9.4).

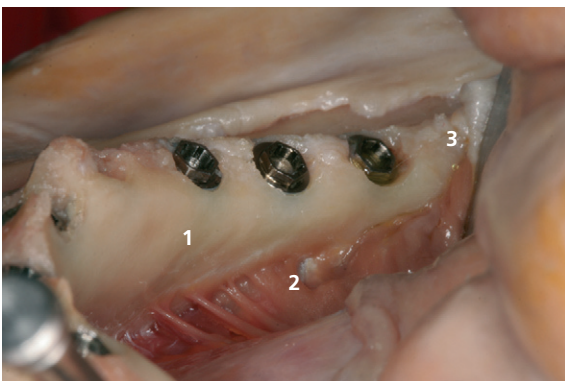


Fig. 9.1

Vue anatomique médiale de la mandibule montrant l'insertion du muscle mylohyoïdien. 1 : face linguale du corps mandibulaire; 2 : muscle mylohyoïdien; 3 : zone ramique postérieure.

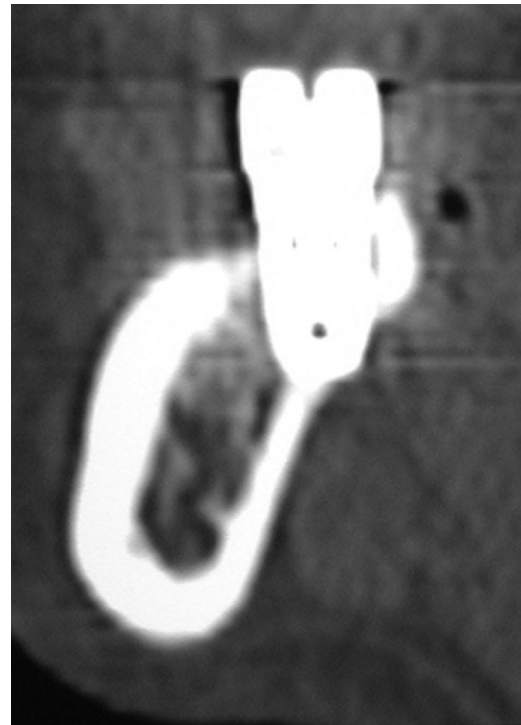


Fig. 9.2

Coupe scanner montrant l'effraction d'un implant dans la concavité sous la crête mylohyoïdienne.

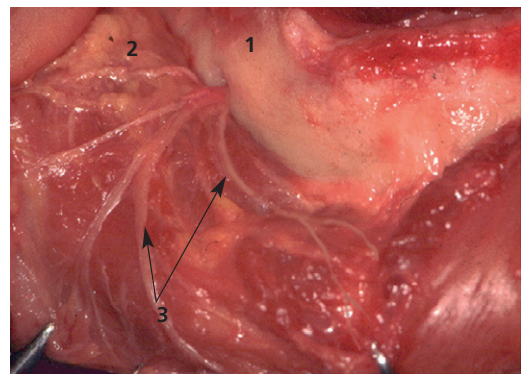
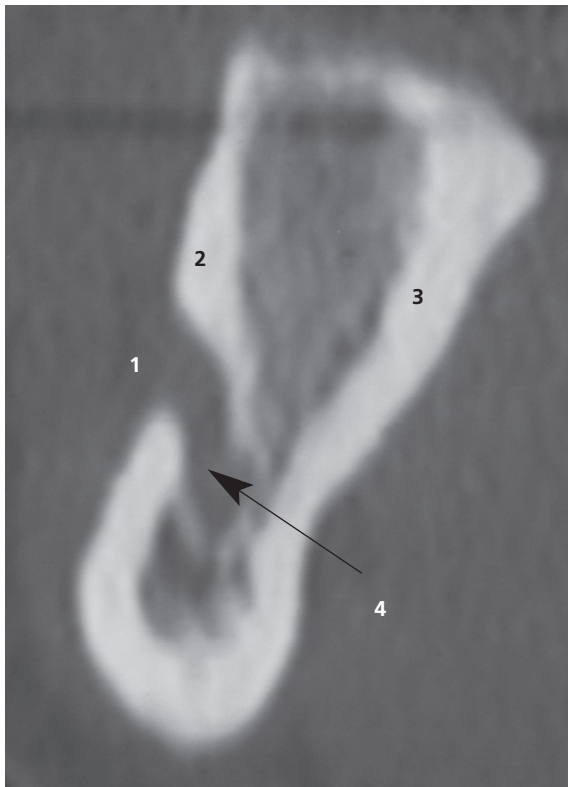


Fig. 9.3

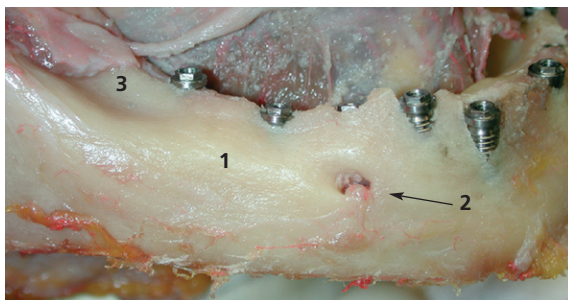
Par le foramen mentonnier (1), le pédicule émerge sur la face latérale de la mandibule. 2 : corticale vestibulaire; 3 : rameaux du pédicule mentonnier.

## Environnement anatomique endo-osseux (figures 9.5 et 9.6)

Le pédicule mandibulaire suit un trajet de l'arrière de la mandibule vers l'avant. Dans la région prémolaire, il se divise en deux branches terminales. Une branche incisive poursuit un trajet intra-osseux vers l'avant, et une branche mentonnière suit un trajet de dedans en dehors et s'extériorise par le foramen mentonnier.

**Fig. 9.4**

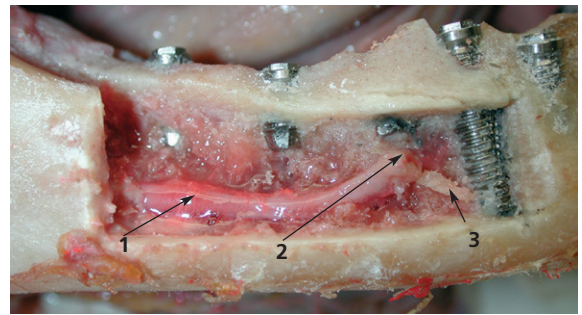
Coupe vestibulo-linguale scanographique passant par le foramen mentonnier (1). 2 : corticale vestibulaire; 3 : corticale linguale; 4 : pédicule mandibulaire.

**Fig. 9.5**

Vue antéro-latérale du corps mandibulaire (1). 2 : foramen mentonnier; 3 : zone ramique postérieure.

L'organisation tridimensionnelle de ce « carrefour » vasculo-nerveux détermine l'axe du pédicule mentonnier et, par là, la forme du foramen par lequel il émerge de la mandibule.

Il y a donc une corrélation entre le type anatomique du foramen et l'acte chirurgical.

**Fig. 9.6**

Même vue que la [figure 9.5](#) avec découpage d'un volet osseux vestibulaire. 1 : pédicule mandibulaire; 2 : position du foramen; 3 : pédicule incisif.

## Variétés anatomiques du foramen mentonnier

([figures 9.7 à 9.9](#) et [tableau 9.1](#))

Ces variétés anatomiques ne prennent pas le même aspect en les observant sur mandibules sèches, en radiologie ou en clinique.

**Fig. 9.7**

Vue anatomique d'un foramen ovale.



**Fig. 9.8**  
Vue anatomique d'un foramen rond.



**Fig. 9.9**  
Vue anatomique d'un foramen double.

## Organisations tridimensionnelles du pédicule et du foramen mentonniers

La forme du foramen est la conséquence du mode de séparation des deux branches terminales du pédicule mandibulaire en pédicules mentonnier et incisif. Quelques grandes variétés classiques se dégagent de l'observation, mais chaque cas clinique reste un cas particulier et souvent une forme intermédiaire entre les deux types décrits ci-dessous.

### Parcours rectilignes

Lors de son parcours vers l'avant, le pédicule s'est rapproché progressivement de la corticale vestibulaire de la mandibule.

Sur son bord latéral, la branche mentonnaire s'individualise pour passer hors du corps osseux au travers du foramen. Trois variétés répondent à cette organisation.

**Tableau 9.1. Résultats d'une étude menée sur 57 mandibules sèches (114 foramens).**

Fréquences des différentes morphologies des foramens mentonniers	
Rond	53,5 %
Petit ovale	24,6 %
Grand ovale	8,8 %
Foramen incisif	5,3 %
Multiple	4,4 %
Crestal	1,8 %
Rétroversé antérieur	1,8 %
Fréquences des positions des foramens mentonniers	
À l'apex de la 1 <sup>re</sup> prémolaire	2 %
Entre la 1 <sup>re</sup> et la 2 <sup>e</sup> prémolaire	19 %
En mésial de l'apex de la 1 <sup>re</sup> prémolaire	23 %
À l'apex de la 2 <sup>e</sup> prémolaire	42 %
En distal de l'apex de la 2 <sup>e</sup> prémolaire	13 %
<b>À la proximité de l'apex de la 2<sup>e</sup> prémolaire</b>	<b>78 %</b>

### Type petit ovale

Le pédicule mandibulaire est situé en dessous du niveau du foramen, et le pédicule mentonnier s'en sépare vers le haut et légèrement vers l'arrière (figures 9.10 et 9.11).

### Type grand ovale

En présence d'un pédicule mandibulaire de plus gros diamètre, la branche mentonnaire naît directement de son rebord latéral, à la même hauteur que le foramen.

Dans ces deux premières variétés, le pédicule incisif est dans le prolongement du pédicule mandibulaire (figures 9.12 et 9.13).



**Fig. 9.10**  
Foramen petit ovale.

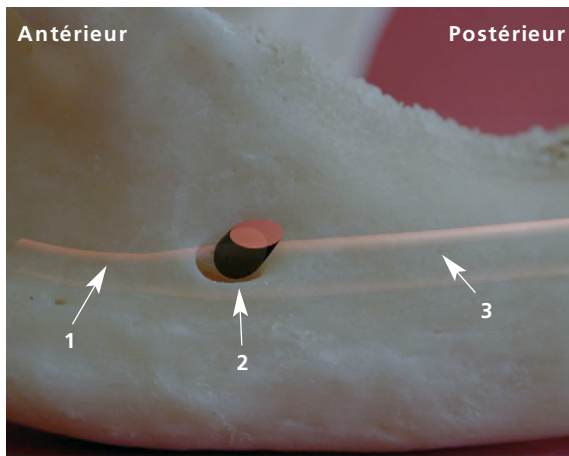


Fig. 9.11

Architecture du foramen petit ovale. 1 : pédicule incisif; 2 : pédicule mentonnier; 3 : pédicule mandibulaire.



Fig. 9.12

Foramen grand ovale.

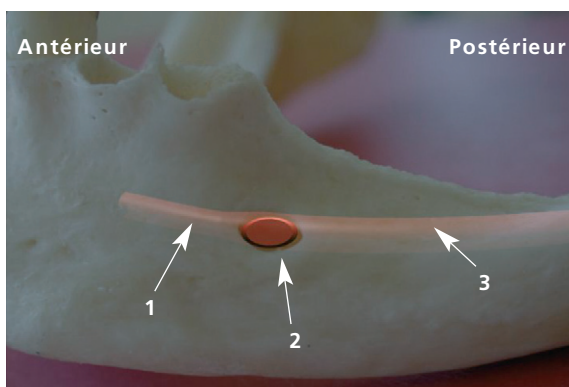


Fig. 9.13

Architecture du foramen grand ovale. 1 : pédicule incisif; 2 : pédicule mentonnier; 3 : pédicule mandibulaire.

## Type incisif

Le pédicule a un trajet encore plus proche de la corticale latérale qu'il perfore pour donner la branche mentonnière, alors que la branche incisive retourne dans le corps mandibulaire par un foramen distinct situé en avant (figures 9.14 et 9.15).

## Parcours rétrogrades : foramen de type rond

Le pédicule mandibulaire suit un trajet plus profond dans le corps mandibulaire.

Lors de la naissance des deux branches terminales, la branche incisive poursuit en avant un trajet intra-osseux vers la région antérieure, et la branche mentonnière se dirige à rebours vers le haut et l'extérieur pour passer hors du corps osseux à travers un foramen de section arrondie.

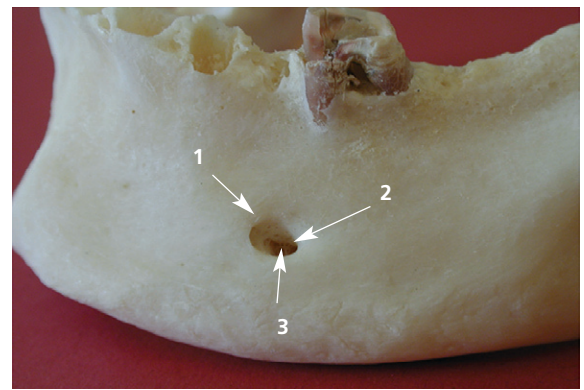


Fig. 9.14

Type incisif. 1 : foramen incisif; 2 : arrivée du pédicule mandibulaire; 3 : foramen mentonnier.

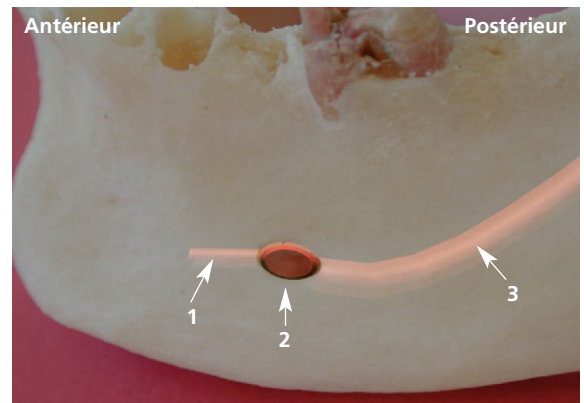


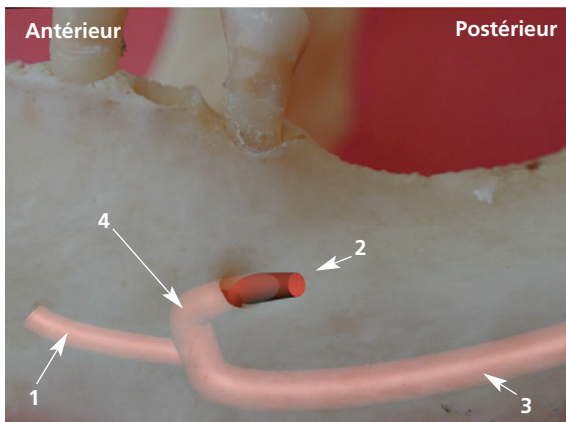
Fig. 9.15

Architecture du foramen incisif. 1 : pédicule incisif; 2 : pédicule mentonnier; 3 : pédicule mandibulaire.

Cette branche mentonnière aura, dans son trajet intra-osseux, une forme de boucle dont la concavité regarde en arrière, en bas et en dehors (figures 9.16 et 9.17).



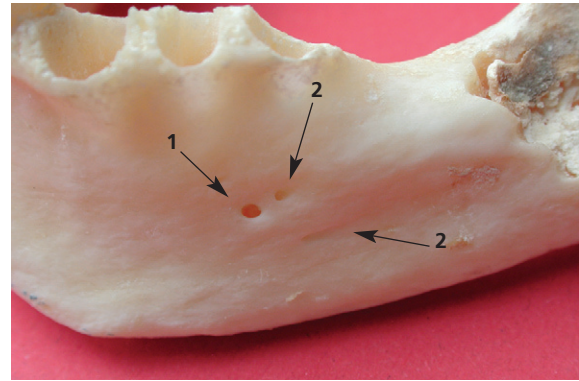
**Fig. 9.16**  
Foramen rond.



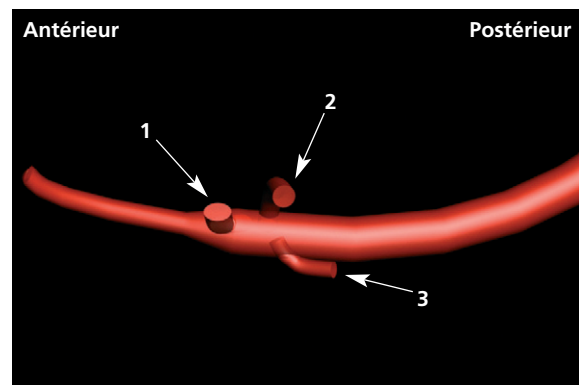
**Fig. 9.17**  
Architecture du foramen rond. 1 : pédicule incisif; 2 : pédicule mentonnier; 3 : pédicule mandibulaire; 4 : boucle rétrograde du pédicule mentonnier.

### Formes multiples

Le pédicule mentonnier est caractérisé par sa forme arborescente qui se distribue dans l'ensemble de la région mentonnière. Ces séparations se produisent habituellement après l'extériorisation au travers du foramen. Dans certaines variétés, celle-ci a lieu dans la partie intra-osseuse du pédicule, les différents rameaux perforant la face latérale de la mandibule par deux, trois ou plusieurs foramens individuels (figures 9.18 et 9.19).



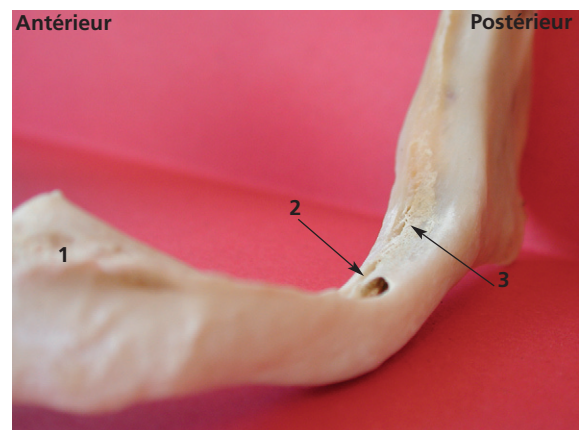
**Fig. 9.18**  
Foramens multiples. 1 : foramen principal; 2 : foramens accessoires.



**Fig. 9.19**  
Architecture du foramen multiple. 1 : pédicule mentonnier principal; 2 et 3 : pédicules accessoires.

### Formes crestales

Lors d'une résorption extrême de la mandibule, l'usure osseuse progressive amène le foramen à se situer sur la crête édentée (figures 9.20).



**Fig. 9.20**  
Foramen crestal. 1 : symphyse mentonnière; 2 : foramen; 3 : crête alvéolaire résorbée.

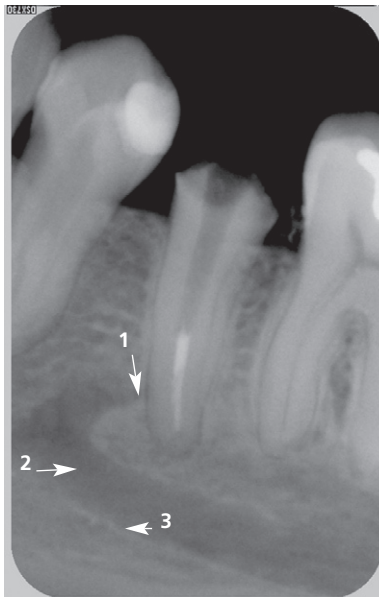
## Foramens mentonniers et imagerie

### Radiographie conventionnelle

Elle permet une première évaluation du type de foramen mentonnier, mais ne donne aucun renseignement sur l'organisation en trois dimensions de cette région. On ne peut donc pas valider l'existence de volumes osseux exploitables.

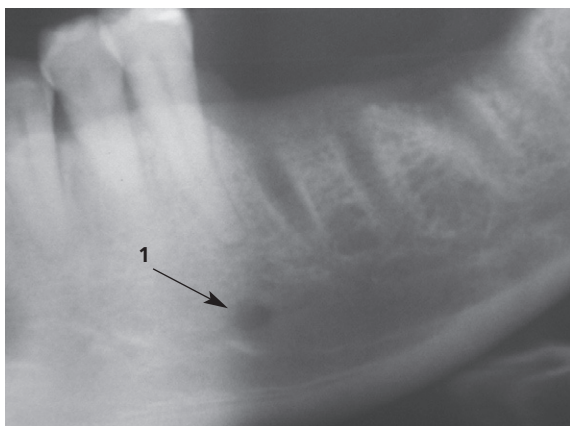
La forme lue est alors une projection en deux dimensions d'une structure en trois dimensions (figures 9.21 à 9.24).

Les figures 9.25 à 9.29 présentent les correspondances entre des situations anatomiques et leurs images radiologiques numérisées.



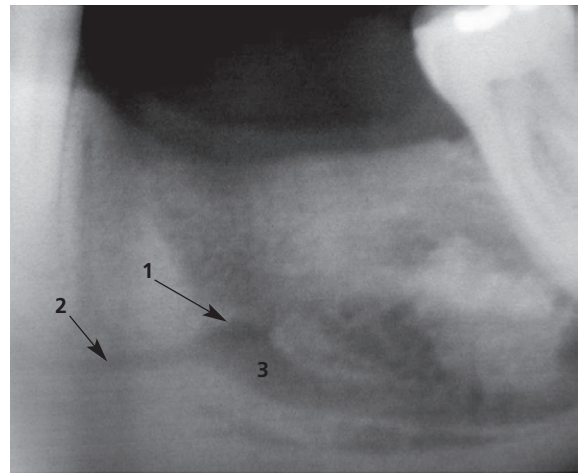
**Fig. 9.21**

Foramen mentonnier rond (1) et boucle antérieure (2) sur cliché conventionnel. 3 : pédicule mandibulaire.



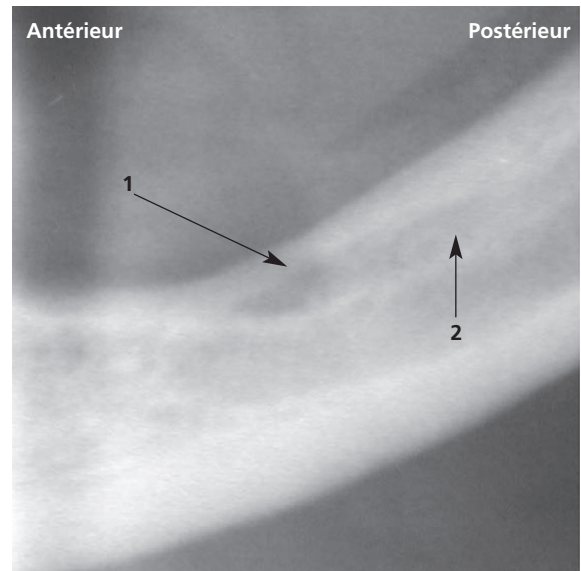
**Fig. 9.22**

Foramen mentonnier ovale (1) sur cliché conventionnel.



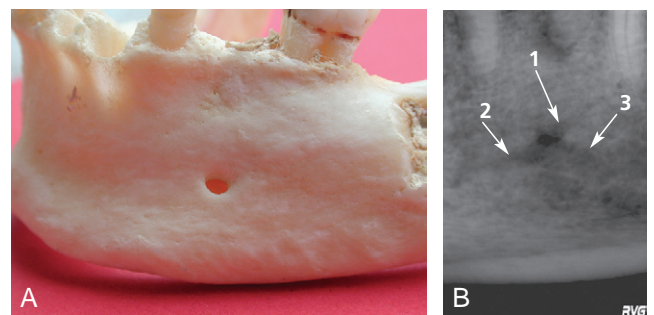
**Fig. 9.23**

Foramen mentonnier incisif (1) sur cliché conventionnel. 2 : pédicule incisif; 3 : pédicule mandibulaire.



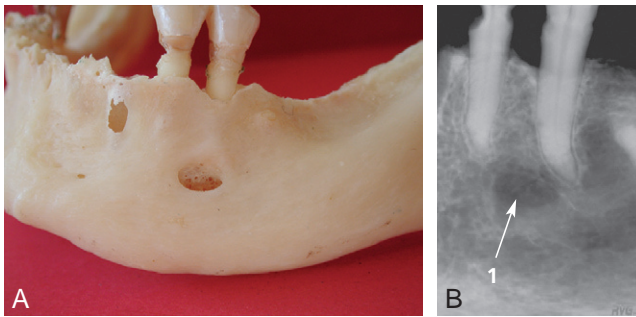
**Fig. 9.24**

Foramen mentonnier créal (1) sur cliché conventionnel. 2 : pédicule mandibulaire.

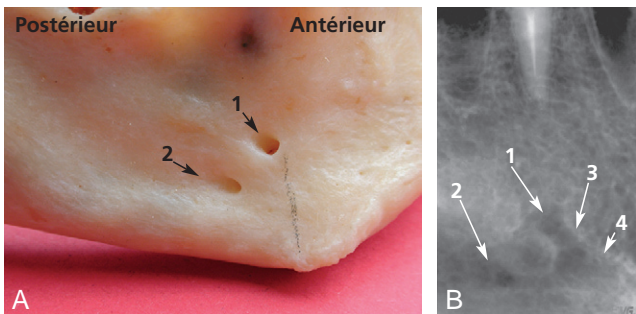


**Fig. 9.25**

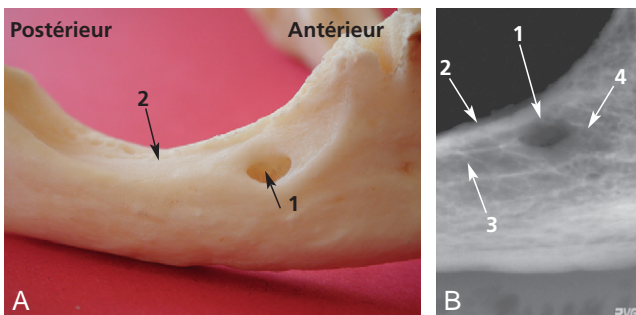
Foramen rond : anatomie (A) et radiologie (B). 1 : foramen mentonnier; 2 : pédicule incisif; 3 : pédicule mandibulaire.

**Fig. 9.26**

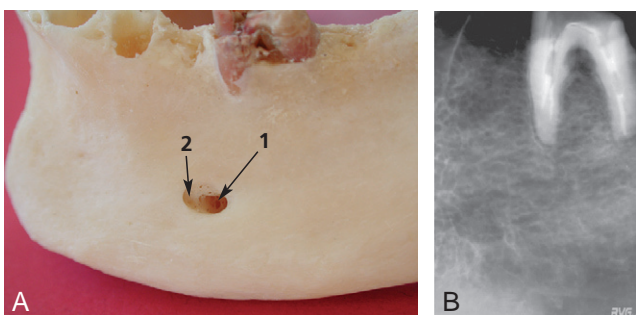
Foramen ovale : anatomie (A) et radiologie (B). 1 : foramen mentonnier.

**Fig. 9.27**

Foramens multiples : anatomie (A) et radiologie (B). 1 : foramen rond principal; 2 : foramen accessoire détaché sur le bord du pédicule mandibulaire; 3 : boucle antérieure; 4 : pédicule incisif.

**Fig. 9.28**

Foramen crestal : anatomie (A) et radiologie (B). 1 : foramen mentonnier; 2 : crête postérieure résorbée; 3 : pédicule mandibulaire; 4 : pédicule incisif.

**Fig. 9.29**

Foramen incisif : anatomie (A) et radiologie (B). 1 : émergence du pédicule mandibulaire; 2 : départ du canal incisif.

## Imagerie numérisée

Seule l'imagerie sectionnelle issue des scanners à rayons X autorise une évaluation et une mesure des espaces osseux entourant le foramen mentonnier.

### Coupes axiales d'acquisition scanographique

Le trajet des pédicules mandibulaires et incisifs n'est pas plan. Il est rare de pouvoir clairement les lire sur les coupes issues directement des acquisitions axiales.

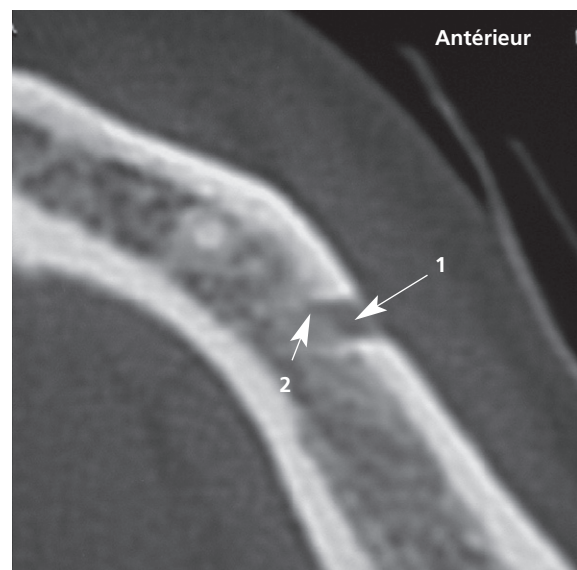
Néanmoins, la lecture attentive des coupes successives apporte de précieux renseignements sur la topographie de cette zone (figures 9.30 à 9.32).

### Reconstructions vestibulo-linguales scanographiques par utilisation du logiciel Dentascan®

Ces coupes sont reconstruites perpendiculairement aux coupes axiales d'acquisition, généralement parallèles au bord basilaire mandibulaire.

La lecture des coupes jointives permet de reconstruire l'architecture de ce « carrefour ».

La présence ou l'absence simultanée de certaines structures sur une même coupe valide le type de trajet qu'il faudra gérer lors de la pose de l'implant.

**Fig. 9.30**

Coupe axiale passant par un foramen mentonnier rond (1). Dans de nombreux cas, une des coupes axiales d'acquisition passera par la boucle antérieure. 2 : trajet rétrograde du pédicule mentonnier.

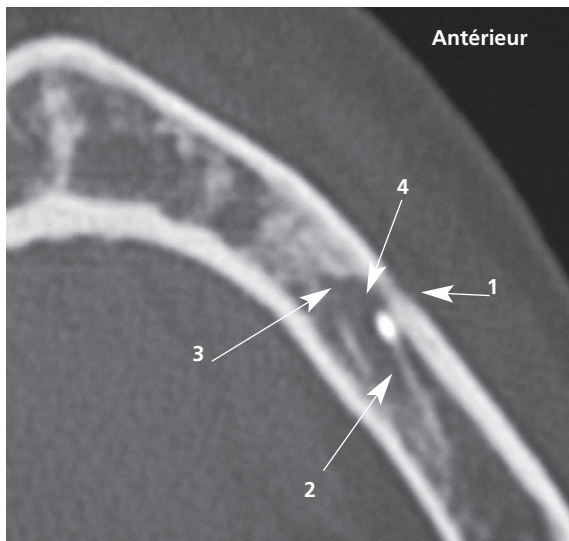


Fig. 9.31

Coupe axiale passant par un foramen mentonnier ovale (1). Dans de nombreux cas, une des coupes axiales d'acquisition passera par l'ensemble des pédicules qui sont dans le même plan que le foramen. 2 : pédicule mandibulaire; 3 : pédicule incisif; 4 : pédicule mentonnier.

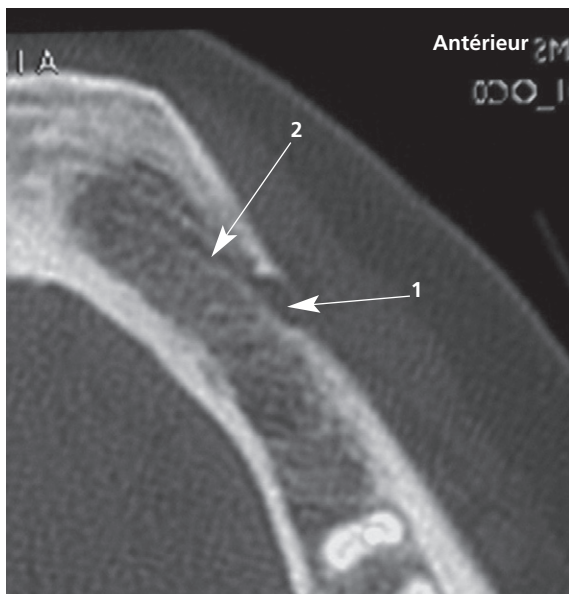


Fig. 9.32

Coupe axiale passant par un foramen incisif. Dans de nombreux cas, une des coupes axiales d'acquisition passera par le foramen et l'ensemble des pédicules qui sont dans le même plan que le foramen. 1 : foramen mentonnier; 2 : pédicule incisif.

### Foramen rond, trajet rétrograde

La coupe la plus distale montrera le bord distal du foramen sur le même cliché que la section du pédicule mandibulaire encore présent dans la partie basse du corps mandibulaire.

La coupe centrée sur le foramen sectionne en haut le trajet rétrograde du nerf mentonnier et en bas la courbure

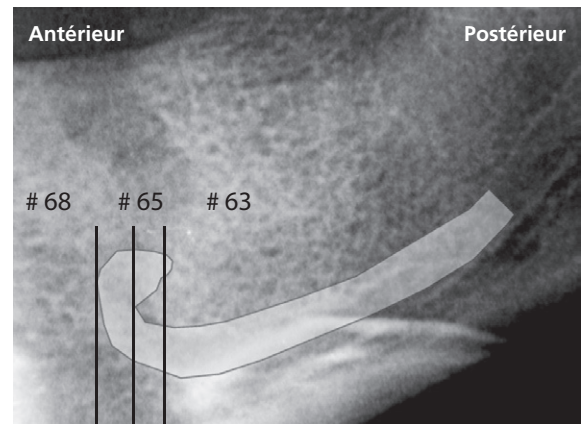


Fig. 9.33

Radiographie panoramique d'un foramen rond et d'une boucle rétrograde. Les coupes obliques présentées en figures 9.34 à 9.36 sont représentées : coupes scanner #68 = figure 9.34; #65 = figure 9.35, #63 = figure 9.36.

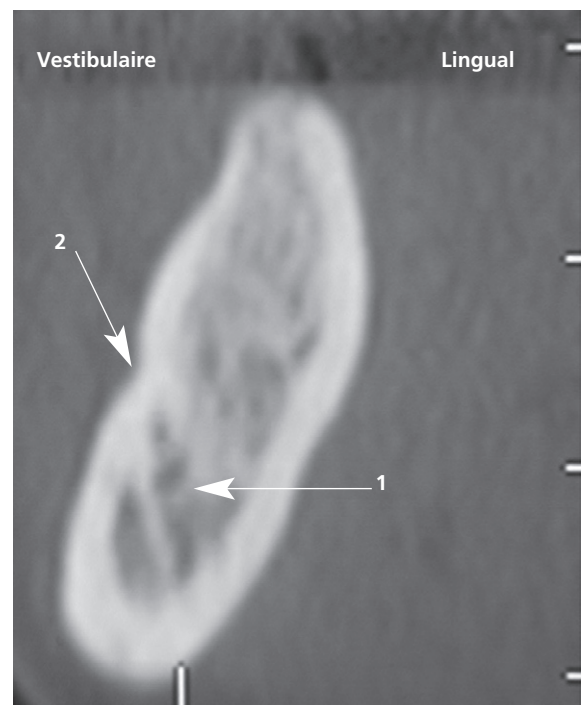


Fig. 9.34

Reconstruction vestibulo-linguale mésiale du foramen rond (figure 9.33) montrant, sur la même coupe, la section du pédicule incisif (1) et le rebord antérieur du foramen (2) : coupe #68 de la figure 9.33.

du pédicule mandibulaire, donnant une forme en « 8 » très caractéristique.

La coupe antérieure montrera sur le même cliché, en haut, une échancrure correspondant au rebord antérieur du foramen et, en bas, la section du départ du pédicule incisif (figures 9.33 à 9.36).

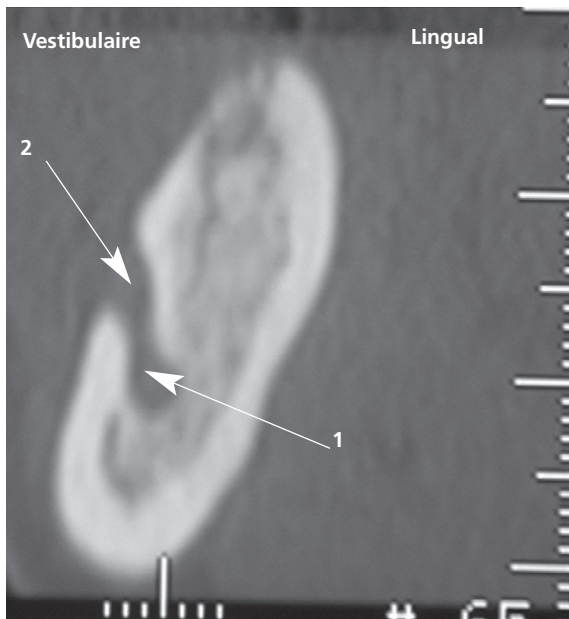


Fig. 9.35

Reconstruction vestibulo-linguale médiane du foramen rond (figure 9.33) montrant sur la même coupe la section du pédicule mandibulaire en position basse (1) et la section de la boucle antérieure du pédicule mentonnier en position haute (2). L'ensemble prend une forme en «8», caractérisant le trajet rétrograde de ce type de foramen. Coupe #65 de la figure 9.33.

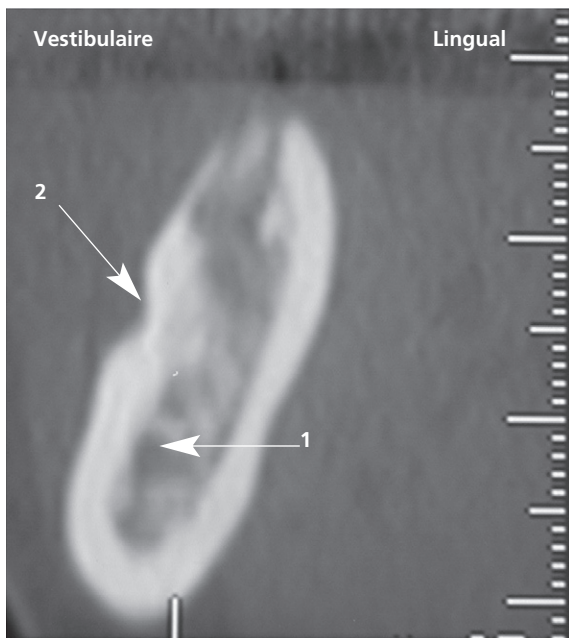


Fig. 9.36

Reconstruction vestibulo-linguale distale du foramen rond (figure 9.33) montrant sur la même coupe la section du pédicule mandibulaire (1) et le rebord postérieur du foramen (2). Coupe #63 de la figure 9.33.



### Remarque

En présence d'un parcours rétrograde, deux images sont caractéristiques sur les coupes obliques :

- l'aspect en «8» de la coupe qui sectionne le foramen ;
- la présence sur une même coupe distale de l'arrière du foramen et du pédicule mandibulaire.

### Foramen ovale (figures 9.37 et 9.38)

Les coupes reconstruites montrent d'arrière en avant le rapprochement progressif du pédicule vers la corticale latérale qu'il perfore plus ou moins à l'horizontale pour donner passage au pédicule mentonnier.

Le rameau incisif poursuit alors son parcours vers l'avant dans le même plan.

### Foramen incisif

Les coupes distales reconstruites montrent l'extériorisation de tout ou partie du pédicule mandibulaire duquel se détache le pédicule mentonnier avant la réentrée dans le corps mandibulaire du pédicule incisif, poursuivant son trajet vers l'avant.

Sur les coupes mésiales apparaît le retour du pédicule incisif par le foramen de même nom (figures 9.39 à 9.42).

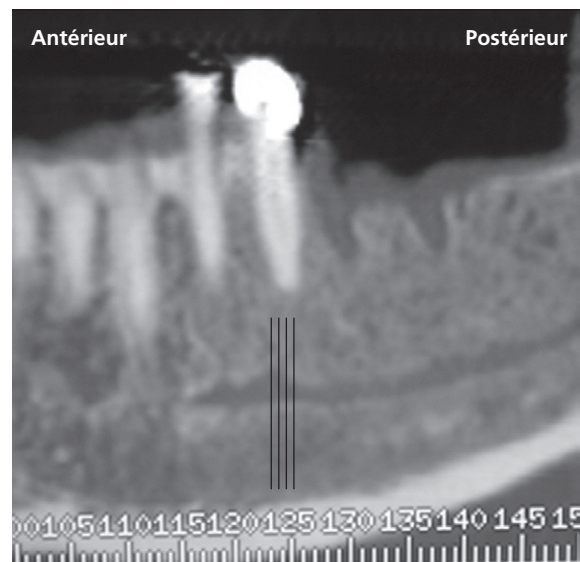
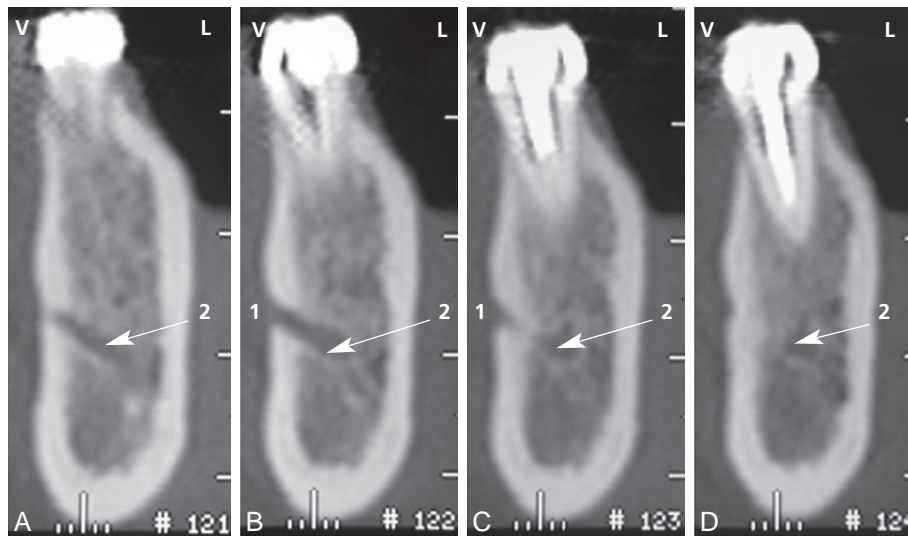


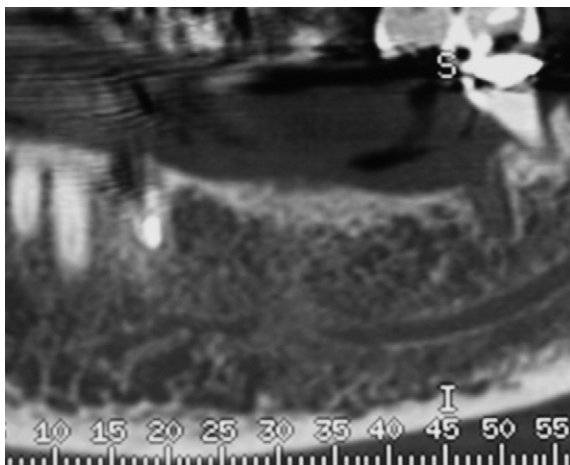
Fig. 9.37

Reconstruction panoramique scanographique d'un foramen ovale. Les coupes transversales ou vestibulo-linguales de la figure 9.38 sont représentées.



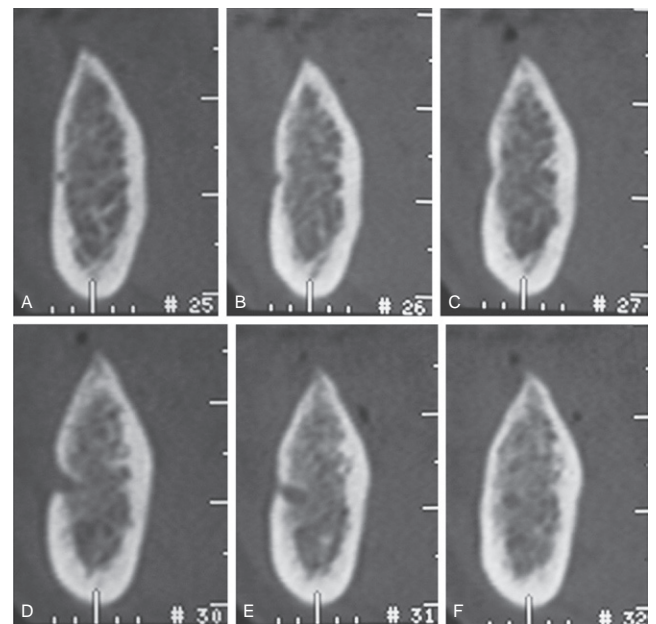
**Fig. 9.38**

Coupes transversales ou vestibulo-linguales du foramen ovale de la [figure 9.32](#) montrant le trajet rectiligne du rameau mentonnier. 1 : foramen mentonnier; 2 : pédicule mandibulaire; V : vestibulaire; L : lingual.



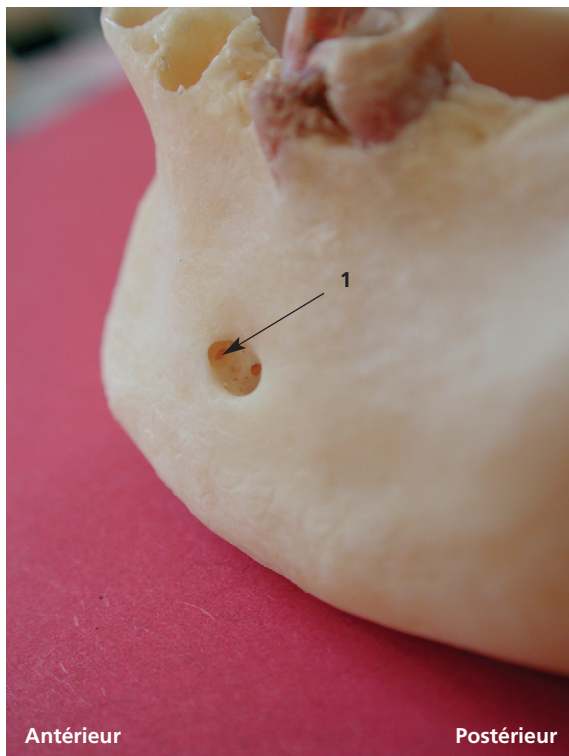
**Fig. 9.39**

Reconstruction panoramique scanographique d'un foramen incisif. Le foramen semble absent de la coupe panoramique.



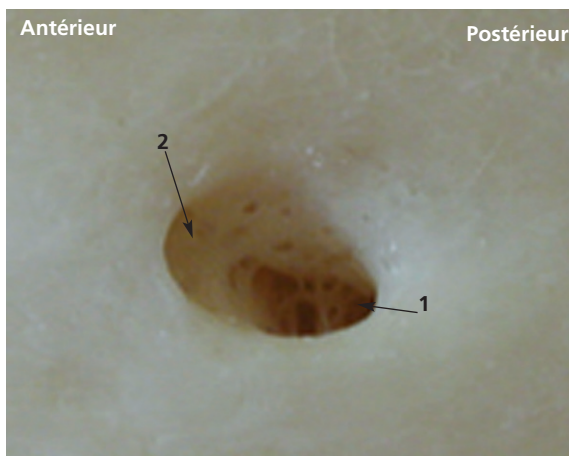
**Fig. 9.40**

Reconstructions vestibulo-linguales scanographiques du foramen incisif de la [figure 9.39](#) montrant le rapprochement progressif du pédicule mandibulaire (F puis E) vers la corticale externe, la sortie du pédicule mentonnier au travers du foramen (D), l'externalisation complète du pédicule (C), puis le retour du pédicule incisif au sein du corps osseux (B puis A).



**Fig. 9.41**

Vue arrière d'un foramen incisif montrant l'entrée du canal incisif (1).



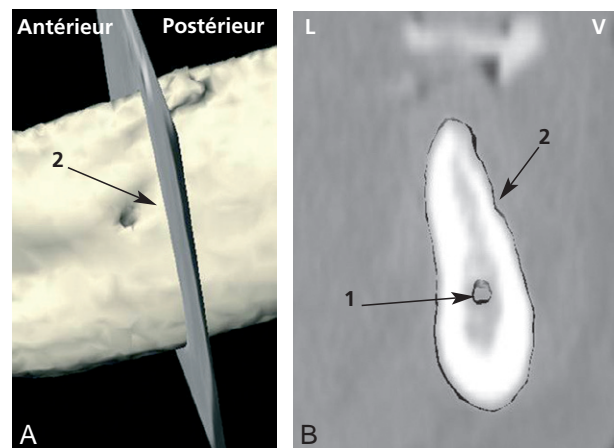
**Fig. 9.42**

Vue latérale du foramen incisif de la [figure 9.41](#) montrant l'émergence du pédicule mandibulaire (1) par le foramen mentonnier puis l'entrée du canal incisif (2).

## Reconstructions 3D des CT Scan (logiciel Procera®, Nobel Biocare®)

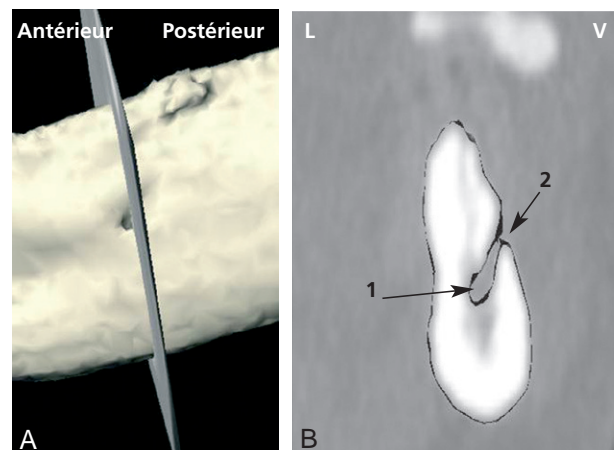
Comme sur les reconstructions obliques, la lecture des coupes distales permet de vérifier la présence ou l'absence d'une boucle antérieure.

Il faut rechercher l'existence simultanée ou non sur une même coupe du rebord distal du foramen avec la section du pédicule mandibulaire. De même, la forme en «8» de la section de la boucle antérieure reste caractéristique du trajet rétrograde ([figures 9.43 à 9.48](#)).



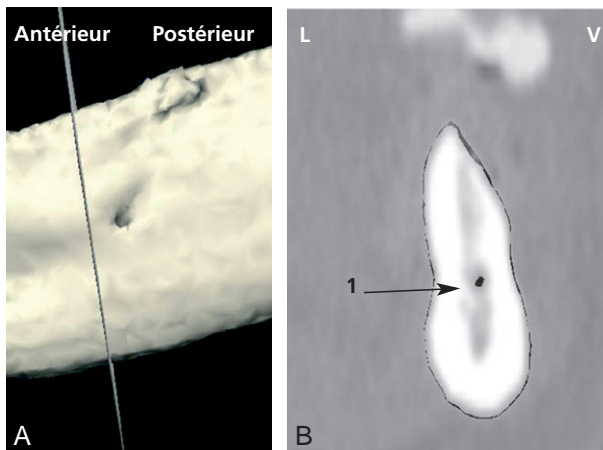
**Fig. 9.43**

Reconstructions 3D (logiciel Procera®, Nobel Biocare®) (A) et coupe vestibulo-linguale correspondante (B) d'un foramen rond avec boucle antérieure. Image caractéristique avec deux éléments sur la même coupe : le pédicule mandibulaire (1) et la dépression distale du foramen (2).

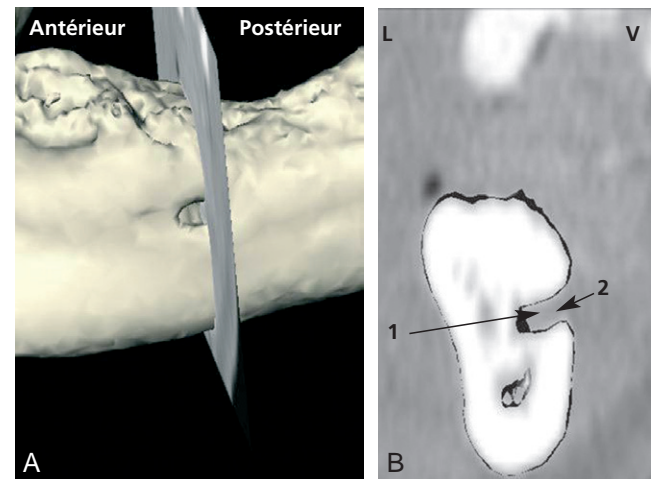


**Fig. 9.44**

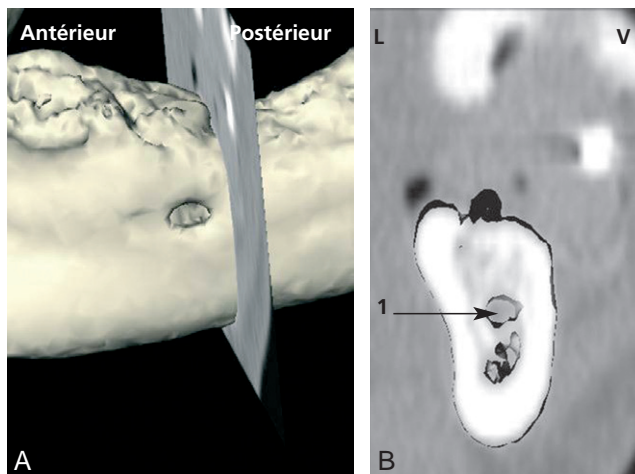
Reconstructions 3D (logiciel Procera®, Nobel Biocare®) (A) et coupe vestibulo-linguale correspondante (B) d'un foramen rond avec boucle antérieure. Image caractéristique avec la section en «8» de la boucle antérieure. 1 : pédicule mandibulaire ; 2 : foramen mentonnier.

**Fig. 9.45**

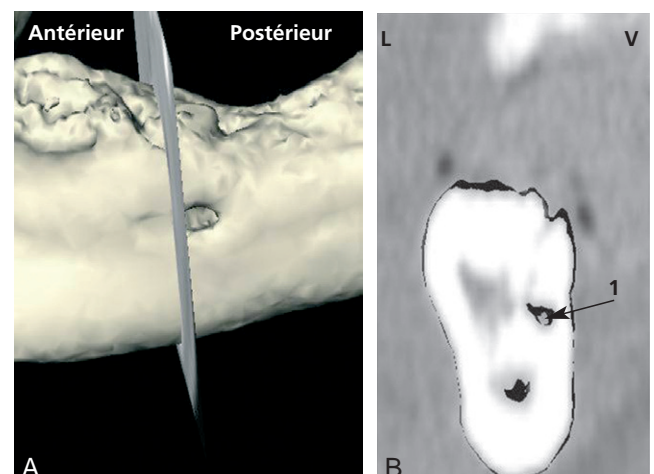
Reconstructions 3D (logiciel Procera®, Nobel Biocare®) (A) et coupe vestibulo-linguale correspondante (B) d'un foramen rond avec boucle antérieure. 1 : pédicule incisif.

**Fig. 9.47**

Reconstructions 3D (logiciel Procera®, Nobel Biocare®) (A) et coupe vestibulo-linguale correspondante (B) d'un foramen ovale. 1 : pédicule mandibulaire; 2 : foramen mentonnier.

**Fig. 9.46**

Reconstructions 3D (logiciel Procera®, Nobel Biocare®) (A) et coupe vestibulo-linguale correspondante (B) d'un foramen ovale. 1 : pédicule mandibulaire.

**Fig. 9.48**

Reconstructions 3D (logiciel Procera®, Nobel Biocare®) (A) et coupe vestibulo-linguale correspondante (B) d'un foramen ovale. 1 : pédicule incisif.

## Gestion des volumes osseux selon la variété anatomique du foramen mentonnier

La détermination de l'organisation de cette zone permet d'étudier le volume osseux disponible pour la pose d'implants, en s'approchant des structures vasculo-nerveuses, tout en respectant une distance minimale de sécurité de 2 mm dans tous les plans de l'espace.

Seule la connaissance de cette architecture ainsi que la lecture des examens tridimensionnels permettent ce geste.



### Remarque

Il n'est pas envisageable de placer un implant en secteur prémolaire mandibulaire sans un scanner préchirurgical et une fine analyse de ces clichés.

## Foramen rond avec boucle antérieure (figures 9.49 à 9.53)

Si la résorption osseuse n'est pas trop importante, le trajet en dehors, vers l'arrière et vers le haut du pédicule mentonnier, avant sa sortie du foramen, libère un espace osseux utile.

L'image radiologique en vue latérale (sur un cliché rétro-alvéolaire par exemple) donnera la fausse impression d'un contact entre le foramen et l'apex implantaire. En réalité, l'implant passe en dedans du foramen.



### Remarque

Lors du forage, le geste sera guidé par la paroi endosseuse de la corticale linguale, pour ne pas dévier en vestibulaire au risque de toucher le pédicule.

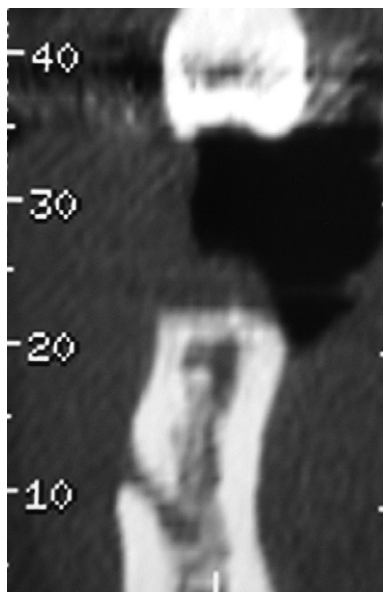


Fig. 9.49

Situation pré-implantaire à proximité d'un foramen à trajet rétrograde. Vue scanographique vestibulo-linguale.

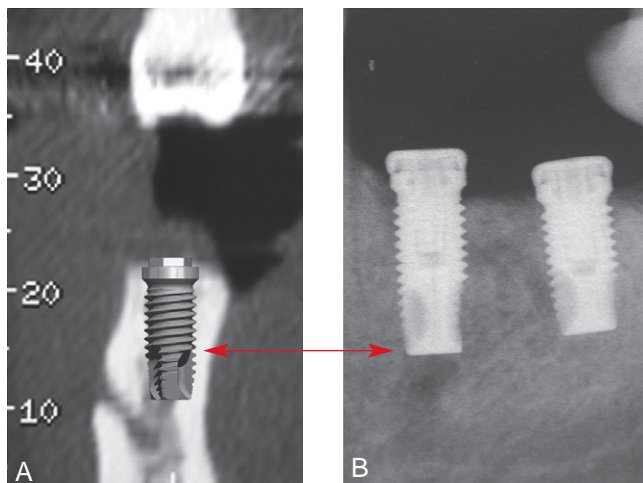


Fig. 9.50

Situation postimplantaire du même cas (cliché rétro-alvéolaire de contrôle) et simulation sur le scanner de l'utilisation du volume osseux en dedans du foramen.

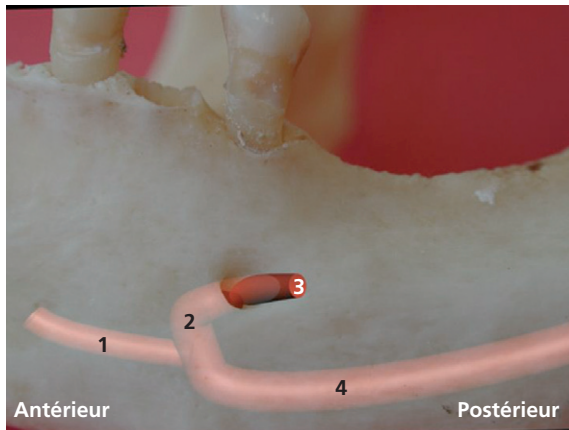


Fig. 9.51

Reconstruction virtuelle des trajets vasculo-nerveux d'un foramen rond en vue latérale. 1 : pédicule incisif; 2 : boucle antérieure; 3 : pédicule mentonnier; 4 : pédicule mandibulaire.

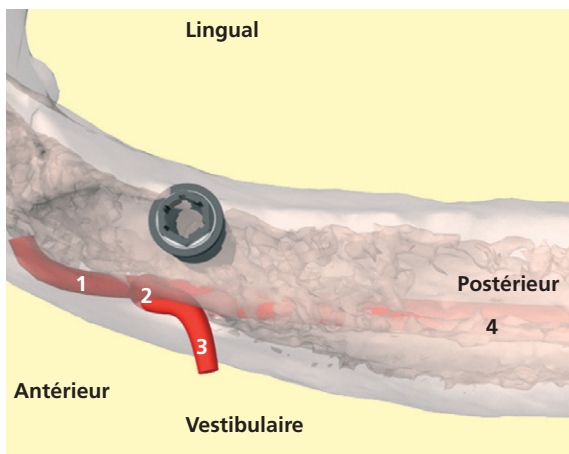


Fig. 9.52

Simulation virtuelle de l'emplacement d'un implant posé en dedans d'un foramen rond en vue supérieure. 1 : pédicule incisif; 2 : boucle antérieure; 3 : pédicule mentonnier; 4 : pédicule mandibulaire.

## Foramen ovale

Le pédicule occupe une place plus centrale dans le corps mandibulaire.

Si son diamètre est petit, il peut libérer un volume osseux en dedans du foramen, exploitable même en cas de perte osseuse crestale (figures 9.54 à 9.56).



### Remarque

L'opérateur sera vigilant en guidant son forage le long de la corticale linguale, et portera son attention à ne pas dépasser la longueur de travail mesurée sur le scanner préchirurgical, en respectant une zone de sécurité minimale de 2 mm.

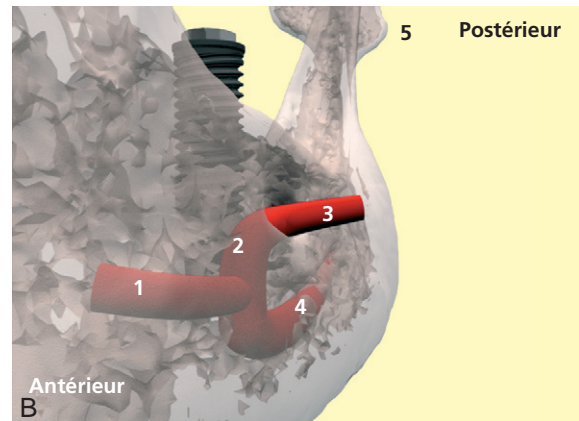
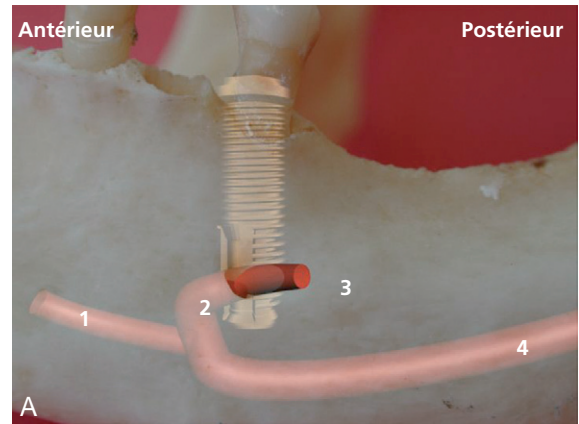


Fig. 9.53

Simulation virtuelle de l'emplacement d'un implant posé en dedans d'un foramen rond. Vue latérale (A) et de 3/4 avant (B). 1 : pédicule incisif; 2 : boucle antérieure; 3 : pédicule mentonnier; 4 : pédicule mandibulaire; 5 : condyle mandibulaire.

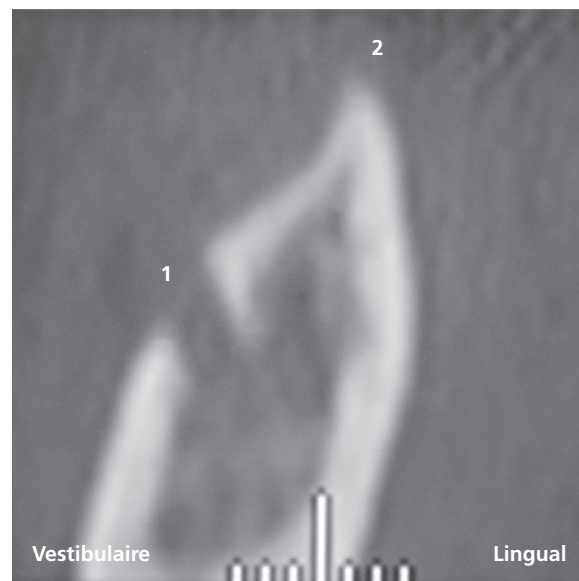
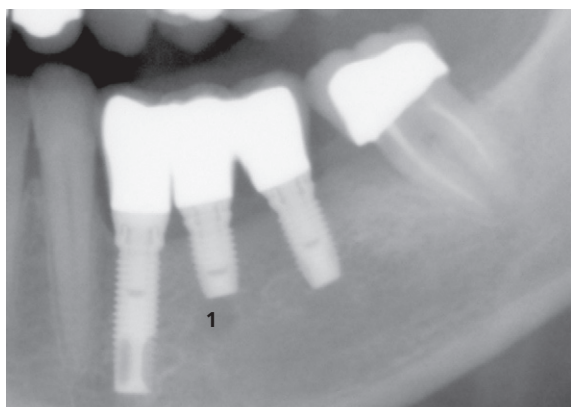


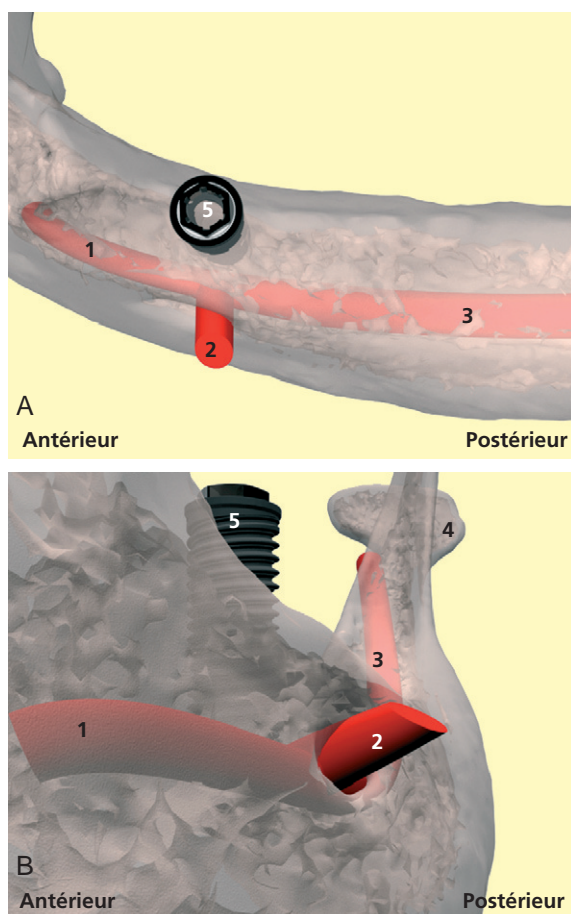
Fig. 9.54

Situation pré-implantaire à proximité d'un foramen petit ovale (1). Dans ce cas, les limites exactes du pédicule mandibulaires sont difficiles à déterminer. 2 : crête résorbée.



**Fig. 9.55**

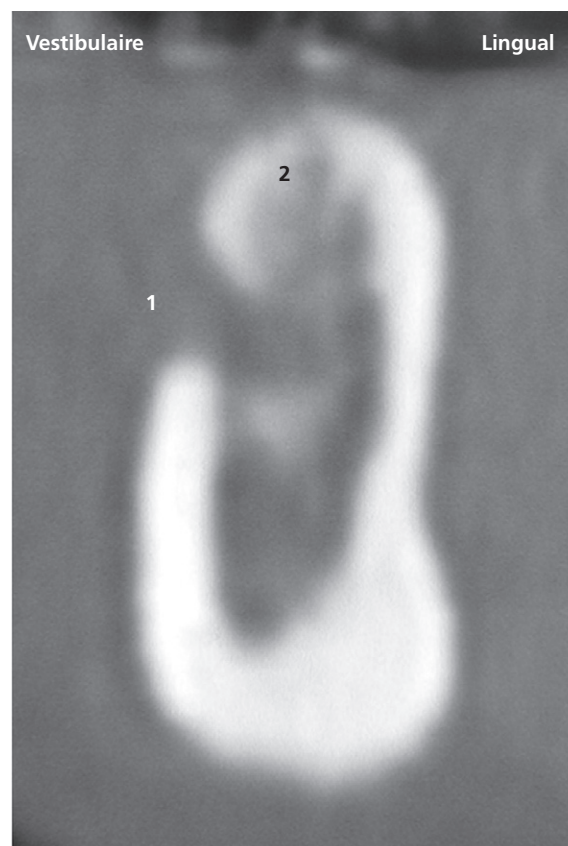
Contrôle postimplantaire à 36 mois du cas de la [figure 9.54](#). Un implant intermédiaire court a ainsi pu être placé. 1 : foramen.



**Fig. 9.56**

Reconstructions virtuelles du rapport d'un foramen petit ovale avec un implant placé en dedans. Vue supérieure (A) et vue latérale de 3/4 avant (B). 1 : pédicule incisif; 2 : pédicule mentonnier; 3 : pédicule mandibulaire; 4 : condyle mandibulaire; 5 : implant.

Quand le foramen ovale est de grande taille, il est généralement associé à un pédicule de plus gros diamètre, laissant peu d'os en dedans. Une résorption importante dans cette



**Fig. 9.57**

Coupe scanographique pré-implantaire passant par un foramen grand ovale. 1 : foramen mentonnier; 2 : crête osseuse résiduelle.



**Fig. 9.58**

Contrôle panoramique postimplantaire du même cas. L'absence de volume osseux exploitable impose d'incliner l'implant proche du foramen. 1 : foramen mentonnier.

situation interdira la pose implantaire à l'aplomb du pédicule, et il faudra incliner l'implant pour passer en avant de celui-ci (au risque de sectionner le pédicule incisif entraînant une paresthésie des dents antérieures résiduelles) ([figures 9.57 à 9.59](#)).

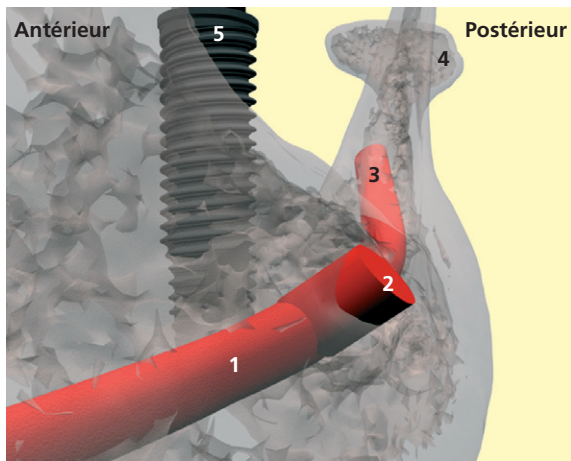


Fig. 9.59

Reconstitution virtuelle du rapport d'un foramen grand ovale avec un implant placé en dedans et les risques de contact dus au volume important du pédicule. Vue latérale de 3/4 avant. 1 : pédicule incisif; 2 : pédicule mentonnier; 3 : pédicule mandibulaire; 4 : condyle mandibulaire; 5 : implant.

## Foramen incisif

Il traduit une sortie presque complète du pédicule hors du corps mandibulaire, libérant un espace osseux en dedans du foramen souvent exploitable en implantologie, surtout si la perte osseuse à la suite de l'édentement est réduite (figures 9.60 à 9.64).

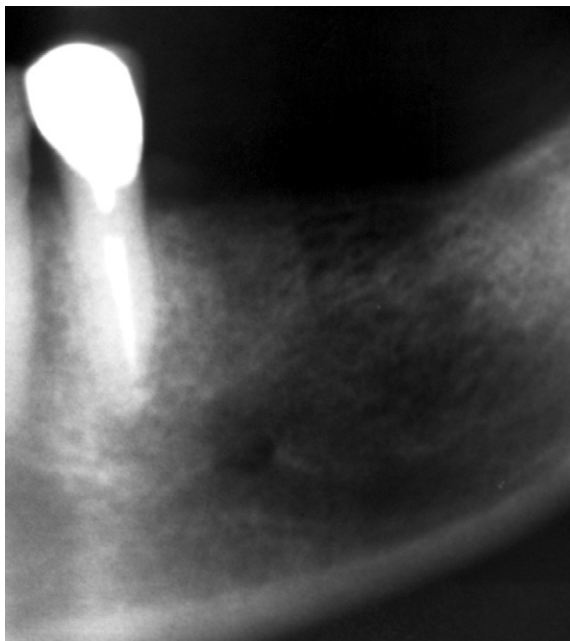


Fig. 9.60

Situation pré-implantaire à proximité d'un foramen incisif. Vue panoramique.

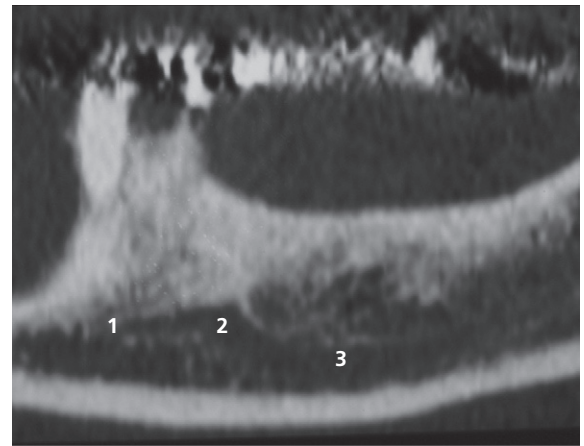


Fig. 9.61

Reconstitution panoramique scanographique du cas de la figure 9.54. 1 : pédicule incisif; 2 : foramen; 3 : pédicule mandibulaire.

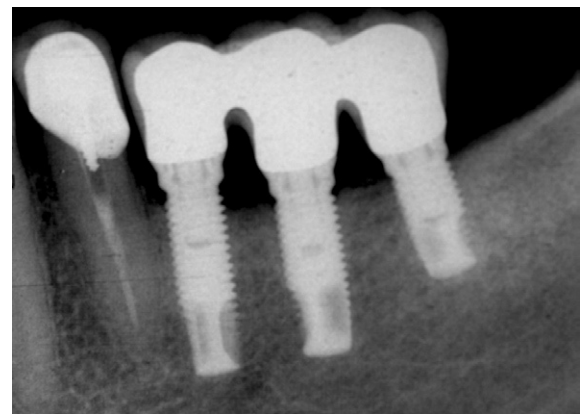


Fig. 9.62

Contrôle radiologique à 4 ans du même cas.

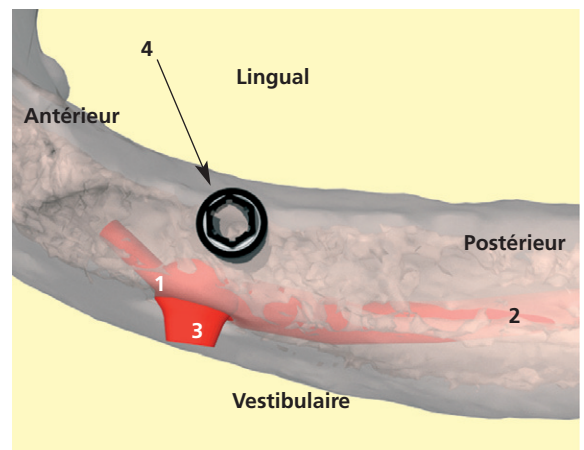


Fig. 9.63

Reconstitution imageant le décalage vestibulaire du pédicule et le volume interne exploitable en dedans d'un foramen incisif. 1 : entrée du pédicule incisif; 2 : pédicule mandibulaire; 3 : pédicule mentonnier; 4 : implant.

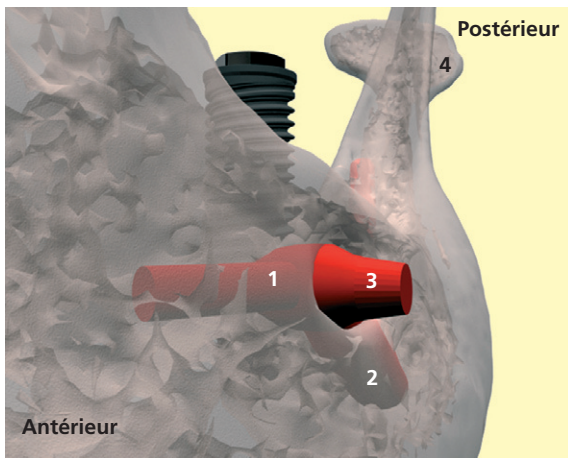


Fig. 9.64

Reconstruction virtuelle du rapport d'un foramen incisif avec un implant placé en dedans et le déport externe de l'ensemble des pédicules à proximité du foramen. Vue latérale de 3/4 avant. 1 : entrée du pédicule incisif; 2 : pédicule mandibulaire; 3 : pédicule mentonnier; 4 : condyle mandibulaire.

## Foramens multiples

La séparation des arborescences du pédicule mentonnier débute en intra-osseux.

Un large territoire osseux est généralement occupé par cette organisation, ce qui contre-indique le passage d'un implant en dedans du foramen. Si une résorption peu importante de la crête l'autorise, un implant court peut être posé au-dessus (figure 9.65).

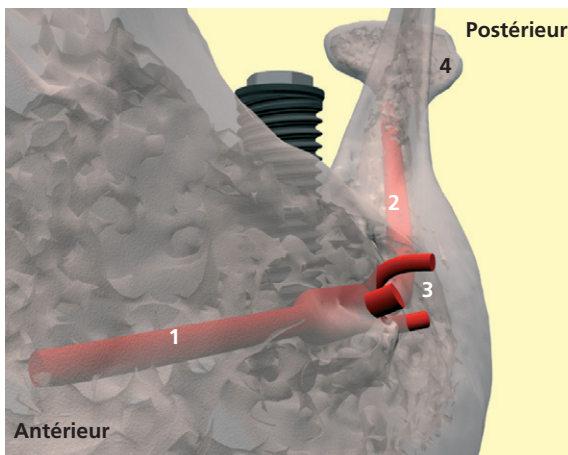


Fig. 9.65

Reconstruction virtuelle du rapport d'un foramen multiple avec un implant placé en dedans. Le volume occupé par les diverses branches du pédicule mentonnier en intra-osseux occupe un espace important, laissant peu d'espace à l'implant à proximité du foramen. Vue latérale de 3/4 avant. 1 : pédicule incisif; 2 : pédicule mandibulaire; 3 : arborescences du pédicule mentonnier; 4 : condyle mandibulaire.

## Conclusion et cas particuliers

La classification présentée est une aide à la réflexion, au diagnostic et à la prise de décision chirurgicale.

Certaines situations cliniques sortent de la classification et sont intermédiaires entre différents types (figure 9.66).

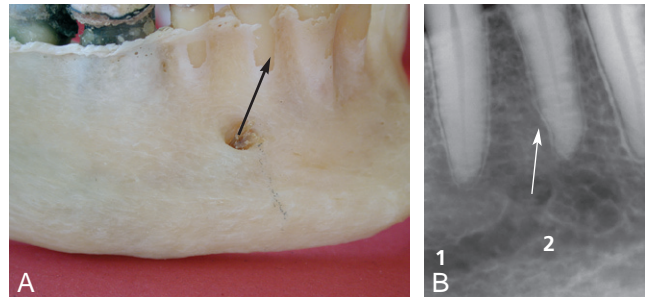
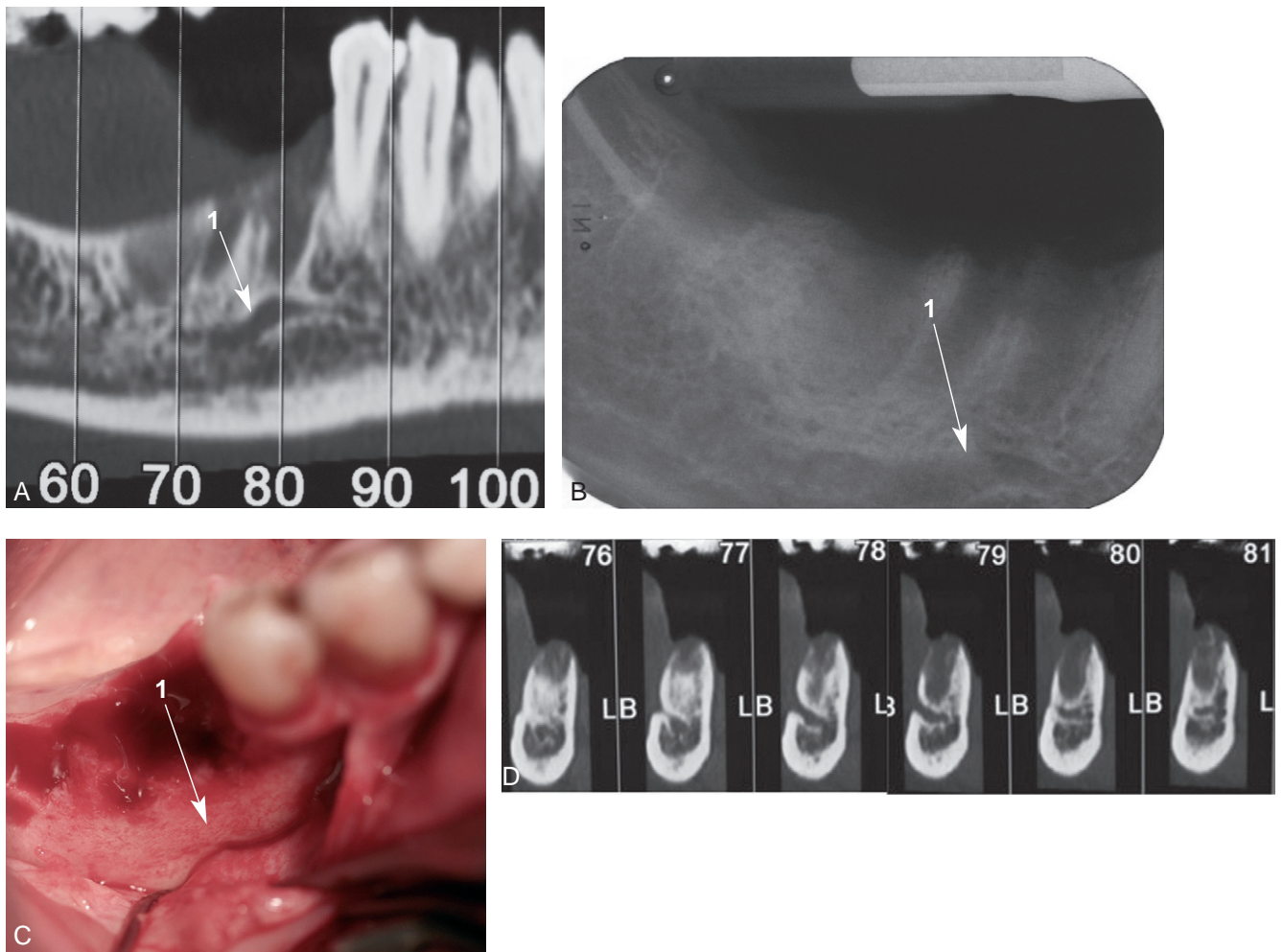


Fig. 9.66

Situation anatomique (A) et image radiologique rétro-alvéolaire (B) d'un foramen ayant un axe d'émergence antérieur (flèche). 1 : pédicule mandibulaire; 2 : pédicule incisif.

Seule l'analyse des différents examens radiologiques et l'observation clinique en cours de chirurgie permettent l'utilisation de tout le volume osseux disponible sans perdre de vue l'absolue nécessité de conserver une marge de sécurité de 2 mm entre l'implant et toute structure vasculo-nerveuse, et cela dans les trois dimensions (figure 9.67).



**Fig. 9.67**

Éléments cliniques et radiologiques d'un même cas. 1 : foramen mentonnier. A. Panoramique scanographique. B. Image radiologique rétro-alvéolaire. C. Vue clinique. D. Coupes scanographiques vestibulo-linguales.



# Région incisivo-canine mandibulaire

T. Gorce, J.-F. Gaudy

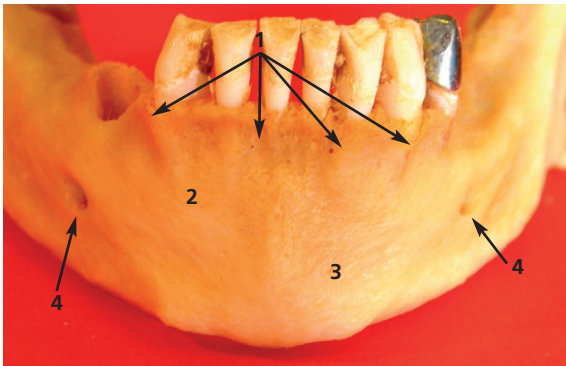
## PLAN DU CHAPITRE

Support osseux	182
Environnement anatomique	189
Radiologie et imagerie	192
Temps chirurgicaux	197

La région incisivo-canine mandibulaire présente un grand nombre d'avantages sur les plans biomécaniques et biologiques (figures 10.1 et 10.2). Les études statistiques à long terme conduites par les équipes autour de Branemark en Suède ont montré les qualités de cette région.

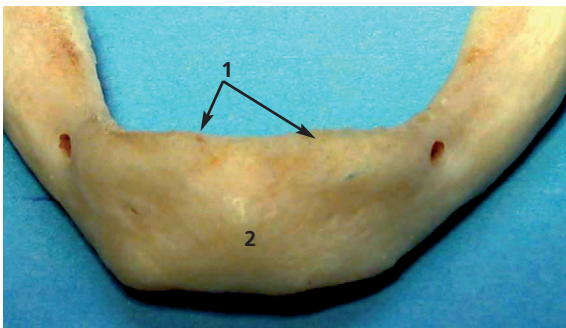
Cette région allie l'absence d'obstacles anatomiques majeurs à la possibilité d'appuis bicorticaux dans les mandibules résorbées. Ces conditions confèrent une sécurité propre à rassurer l'opérateur débutant. Dans la quasi-totalité des cas, il sera possible de mettre au moins deux implants dans cette région, ce qui peut participer au traitement de l'édentement complet. Les limites d'indications anatomiques se résument aux risques de fragilisation et de fracture de la mandibule dans les cas de résorption extrême.

Les sites implantaires de cette région sont improprement qualifiés de symphysaires, car on ne met jamais d'implant au niveau de la symphyse. On les appelle plutôt « parasymphysaires ».



**Fig. 10.1**

Région incisivo-canine. 1 : jugums alvéolaires; 2 : symphyse mentonnière; 3 : éminence mentonnière; 4 : foramen mentonnier.



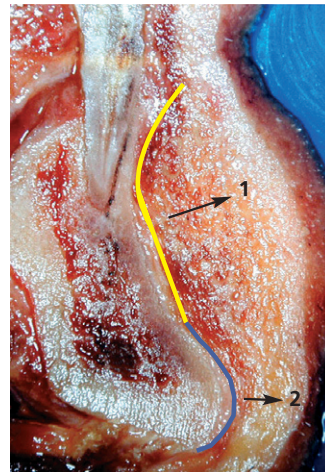
**Fig. 10.2**

Région incisivo-canine d'un os sec édenté. La résorption de la portion alvéolaire est très importante (1) et arrive juste au-dessus de l'éminence mentonnière (2).

## Support osseux

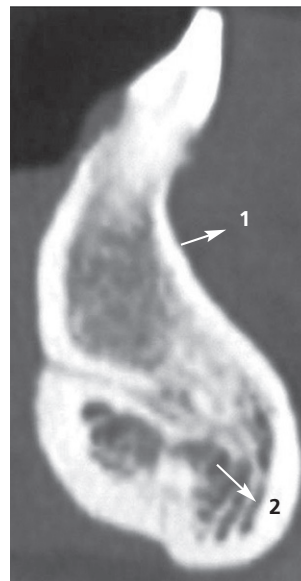
### Forme générale (figures 10.3 à 10.6)

La forme générale dépend de l'étendue et de l'ancienneté des édentations. Pour un sujet denté, sur une coupe sagittale, la face antérieure dessine de haut en bas une courbe d'abord concave regardant en avant et légèrement en haut, puis convexe en rejoignant le bord inférieur. Chez l'édenté, la concavité supérieure s'estompe, et l'ensemble tend à devenir régulièrement convexe.



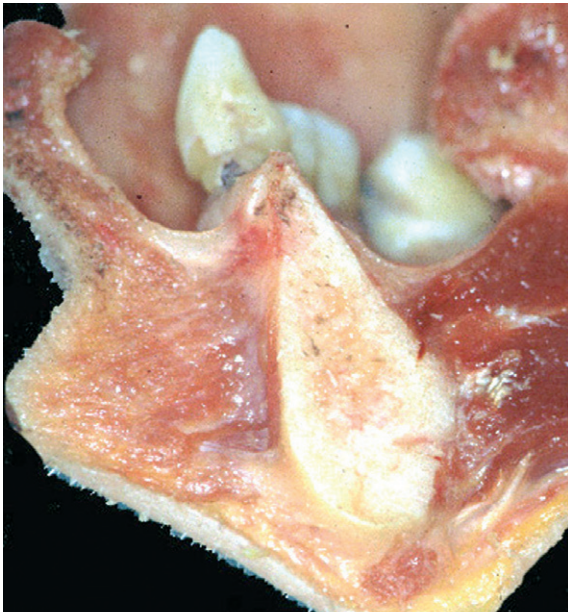
**Fig. 10.3**

Coupe anatomique dans le plan sagittal d'un sujet denté montrant la forme générale de la région incisivo-canine : concavité supérieure (1) et convexité inférieure (2).

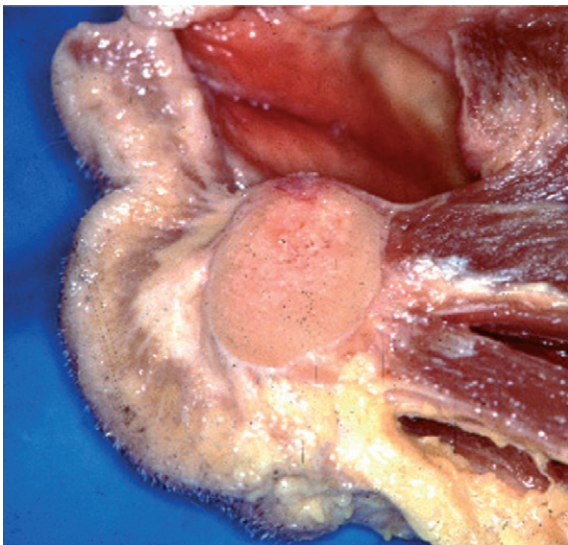


**Fig. 10.4**

Coupe scanner dans le plan sagittal d'un sujet denté montrant la forme générale de la région incisivo-canine : concavité supérieure (1) et convexité inférieure (2).

**Fig. 10.5**

Coupe anatomique dans le plan sagittal d'un sujet édenté montrant une résorption en lame de couteau.

**Fig. 10.6**

Coupe anatomique dans le plan sagittal d'un sujet édenté montrant une résorption horizontale formant une crête arrondie.

## Face antérieure vestibulaire

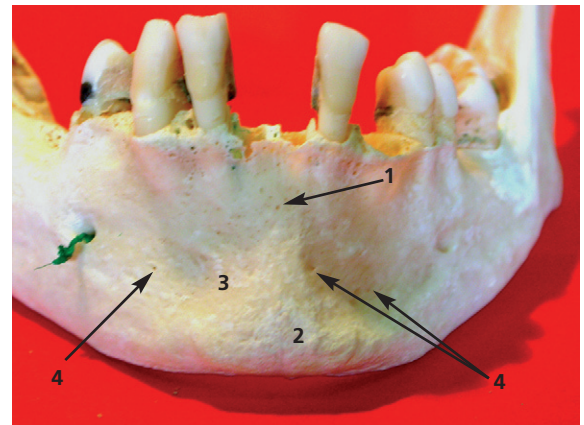
(figures 10.7 à 10.10)

La face antérieure est marquée par une crête sagittale, la plupart du temps très peu marquée, s'étendant de l'espace interincisif au sommet de l'éminence mentonnière.

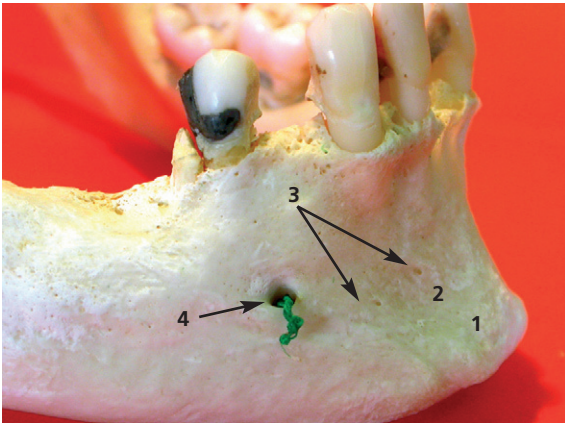
Chez les sujets dentés, les jugums alvéolaires font saillie dans la partie supérieure, de part et d'autre de la symphyse. Au-dessus et en dehors de l'éminence mentonnière, cette face est légèrement déprimée et donne insertion au muscle mentonnier.

Selon la chronologie, l'importance et l'étendue des édentations, cette face présente un aspect semblable à celui d'un sujet denté avec une simple réduction transversale de la portion alvéolaire, se traduisant par une crête en lame de couteau jusqu'à la formation d'une crête présentant une résorption totale de l'os alvéolaire.

Des forams correspondant aux points de pénétration de rameaux terminaux des artères submentales marquent parfois cette face.

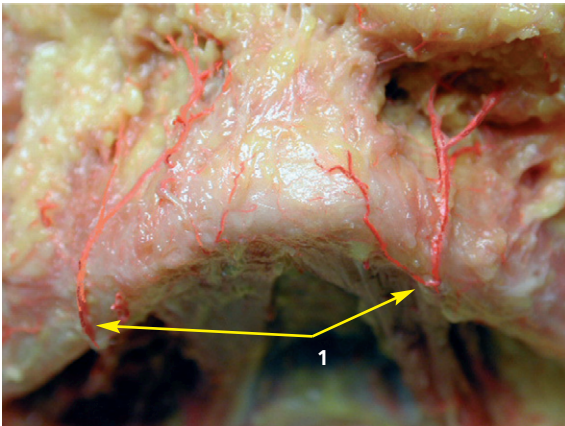
**Fig. 10.7**

Face antérieure de la région incisive mandibulaire. 1 : symphyse mentonnière; 2 : éminence mentonnière; 3 : fossette d'insertion du muscle mentonnier; 4 : forams vasculaires.



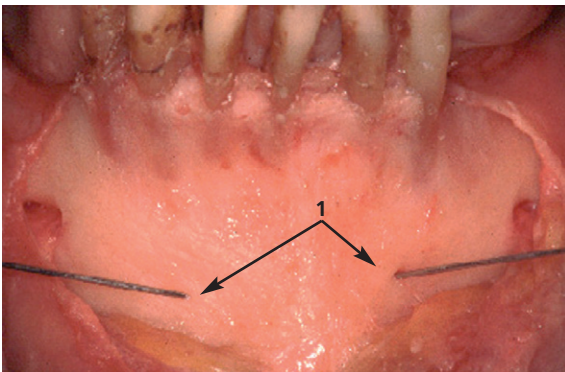
**Fig. 10.8**

Face antérieure de la région incisive vue de profil mandibulaire. 1 : éminence mentonnière; 2 : fossette d'insertion du muscle mentonnier; 3 : forams vasculaires; 4 : foramen mentonnier.



**Fig. 10.9**

Dissection montrant la face antérieure de la région incisive et la terminaison de l'artère submentale (1).



**Fig. 10.10**

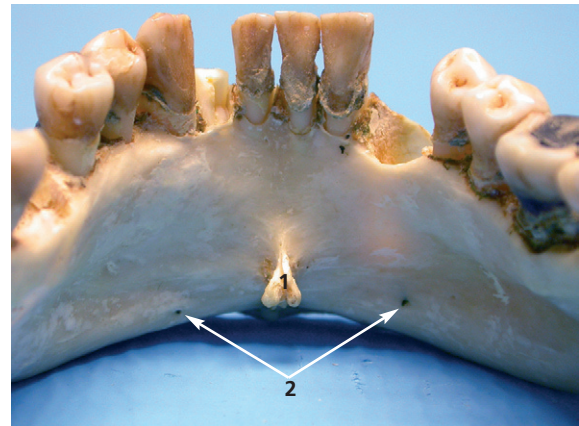
Dissection montrant la face antérieure de la région incisive et la terminaison sur laquelle des aiguilles montrent les forams d'entrée des rameaux terminaux de l'artère submentale (1).

## Face linguale (figures 10.11 à 10.16)

Elle est toujours fortement concave transversalement et légèrement concave dans le sens vertical. Les épines mentonnières supérieures et inférieures donnent insertion aux muscles génio-glosse et géniohyoïdien. Des forams vasculaires en nombre variable marquent cette face de part et d'autre des épines mentonnières. Ces forams correspondent à la pénétration de rameaux issus généralement des artères sublinguales.

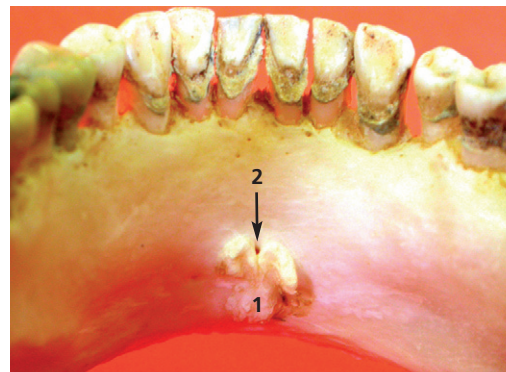
Ces forams sont multiples et se situent, pour les principaux et les plus constants, en position :

- intervalvéolaire : au niveau de la crête alvéolaire linguale entre l'incisive centrale et l'incisive latérale et entre l'incisive latérale et la canine;
- paraspinale : autour des épines mentonnières, dont la plus importante (en taille et en fréquence) est supraspinale et nommée foramen lingual.



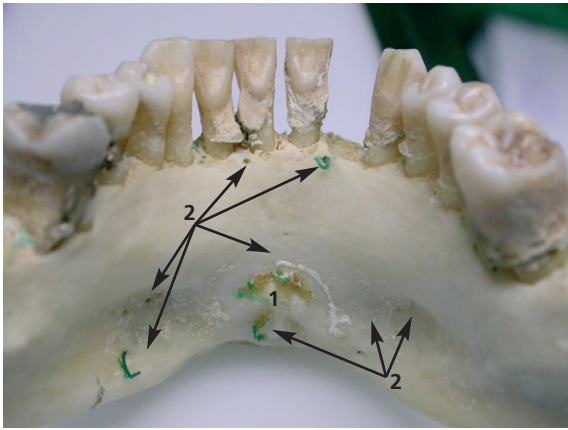
**Fig. 10.11**

Face linguale de la région incisive mandibulaire. Ici, les épines mentonnières inférieures (1) sont très développées. On remarque des forams vasculaires (2) très bas situés.

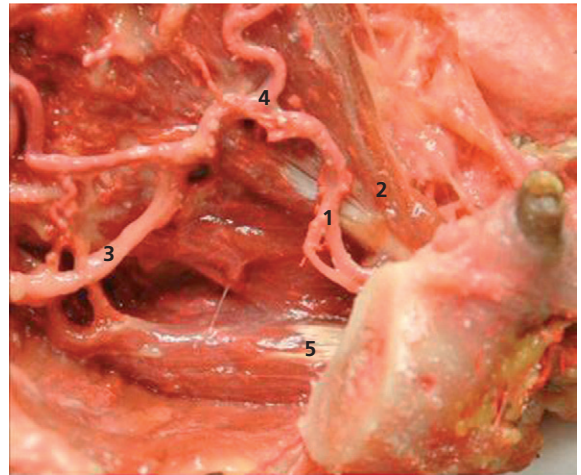


**Fig. 10.12**

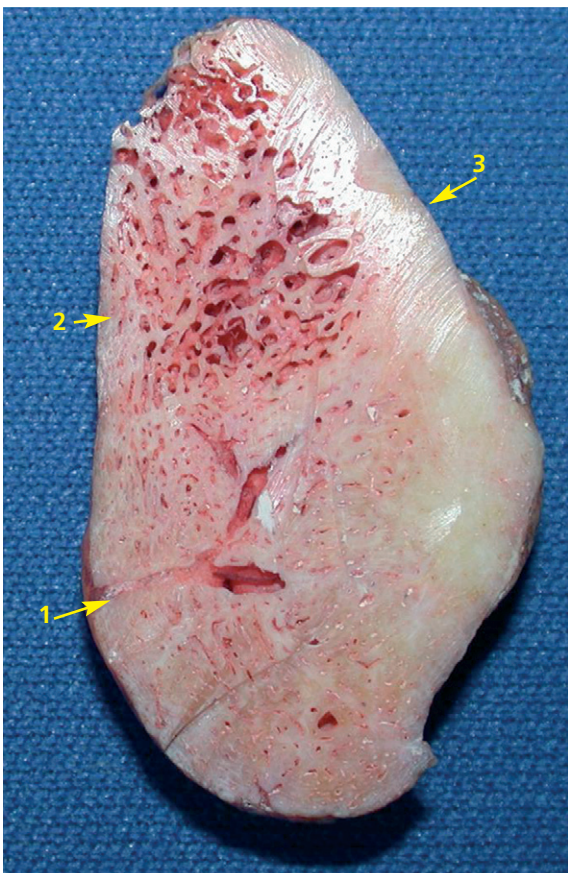
Face linguale de la région incisive mandibulaire. Ici, on voit bien les quatre épines mentonnières (1) qui sont également développées. On remarque un foramen vasculaire (2) médian situé entre les épines mentonnières supérieures.

**Fig. 10.13**

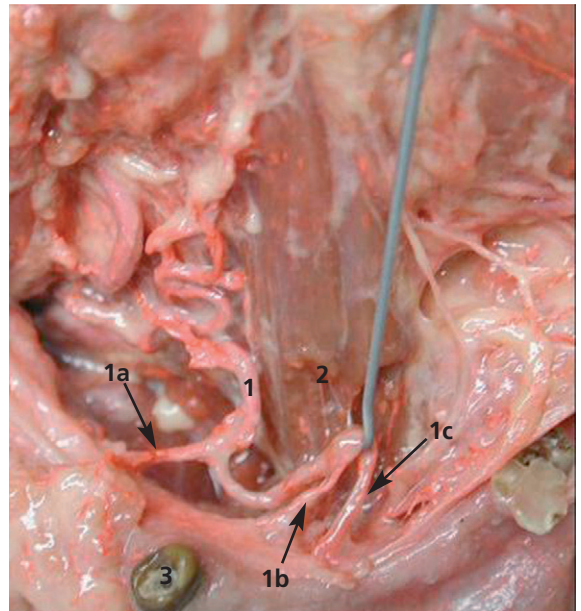
Face linguale de la région incisive mandibulaire. Ici, les épines mentonnières (1) sont peu marquées. On remarque de très nombreux forams vasculaires (2) répartis à différents niveaux de cette face.

**Fig. 10.15**

Hémisection de la mandibule dans la région incisive. L'artère submentale (1) est ici de gros calibre et pénètre dans l'os en dehors du muscle génioglosse (2). 3 : artère linguale; 4 : artère profonde de la langue; 5 : muscle géniohyoïdien.

**Fig. 10.14**

Coupe dans le plan sagittal d'une mandibule sèche montrant la pénétration d'un vaisseau (1) et sa distribution dans l'os. 2 : face linguale; 3 : face vestibulaire.

**Fig. 10.16**

Vue supérieure du plancher buccal dans la région incisivo-canine. L'artère sublinguale (1) donne trois branches terminales (1a, 1b, 1c) qui pénètrent dans la mandibule. 2 : muscle génioglosse; 3 : racine de la canine.

Cette face présente aussi une concavité, la fossette sublinguale, qui répond au logement de la glande sublinguale. Elle se situe à l'aplomb de la canine et de la première prémolaire. Cette concavité accroît le risque de perforation de la corticale linguale lors du forage implantaire.



### Remarque

L'artère submentale peut donner dans certains cas un rameau perforant à travers le muscle mylohyoïdien qui se substitue à l'artère sublinguale pour la vascularisation de la région incisivo-canine (figures 10.17 et 10.18).

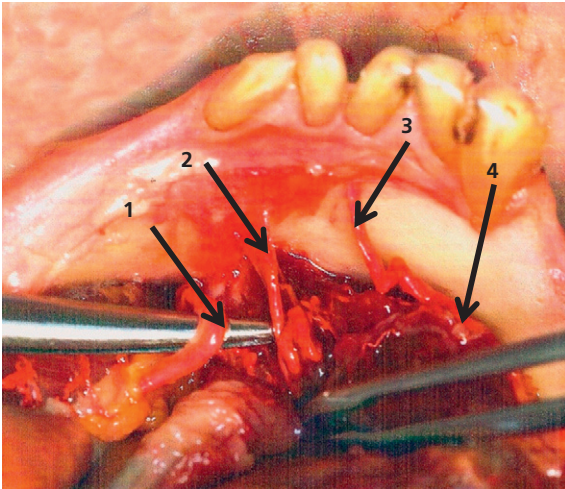


Fig. 10.17

Dissection du plancher buccal montrant le passage trans-mylohyoïdien de l'artère submentale (1) du côté gauche avec son rameau perforant (2). De l'autre côté, le rameau perforant droit (3) est issu de l'artère sublinguale (4).

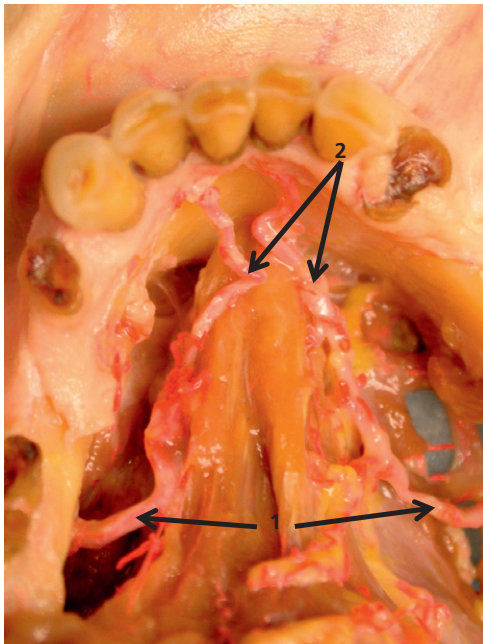


Fig. 10.18

Dissection du plancher buccal chez un sujet présentant une substitution totale par les artères submentales (1) de la vascularisation du plancher et fournissant les artères perforantes linguales (2).

### Bord supérieur (figures 10.19 à 10.22)

Ce bord correspond à la crête alvéolaire qui a des aspects très variables selon l'édentation.

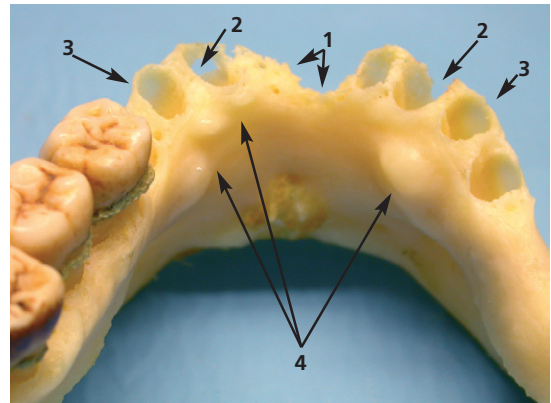


Fig. 10.19

Vue supérieure d'une mandibule présentant une résorption des tables externes au niveau des incisives (1). On remarque des fenestrations (2) et la présence de tables externes très fines (3). On peut voir sur la face linguale des exostoses (4).



Fig. 10.20

Vue antérieure d'une mandibule ayant subi une résorption des tables externes, entraînant la formation d'une crête en lame de couteau.

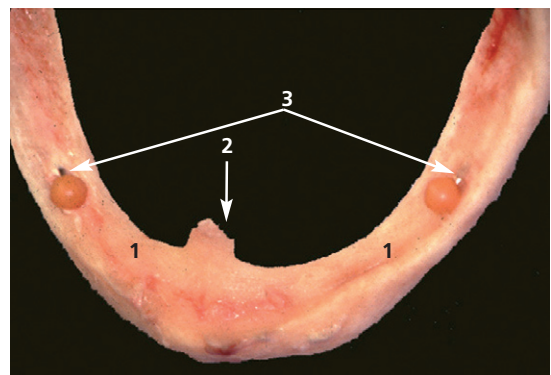


Fig. 10.21

Vue supérieure d'une mandibule très résorbée ayant transformé la crête en gouttière (1). On note une hypertrophie des épines mentonnières (2) liée aux mécanismes de remaniement osseux. Les foramens mentonniers sont sur la crête (3).



Fig. 10.22

Vue supérieure d'une mandibule dont la résorption a conduit à la formation d'une crête large avec conservation partielle de la table externe, posant un problème pour le choix de la position des implants.

### Bord inférieur (figures 10.23 à 10.26)

Ce bord, régulièrement convexe et mousse, présente de chaque côté du plan sagittal deux fossettes ovoïdes donnant insertion aux ventres antérieurs des muscles digastriques.

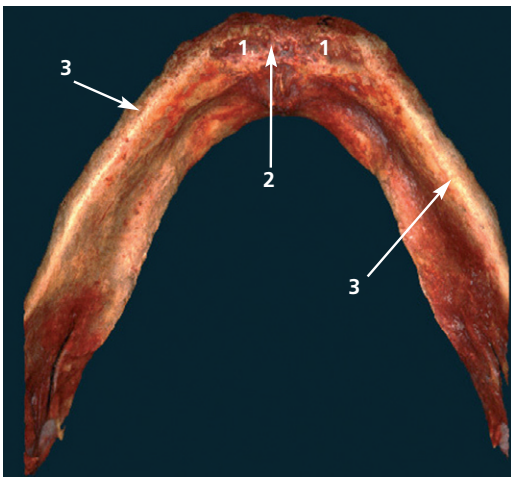


Fig. 10.23

Vue du bord inférieur d'une mandibule montrant les fossettes d'insertion des muscles digastriques (1). Sur cette vue, on voit que le bord inférieur de l'os au niveau de la région incisive est large (2) alors qu'il est étroit ailleurs (3).

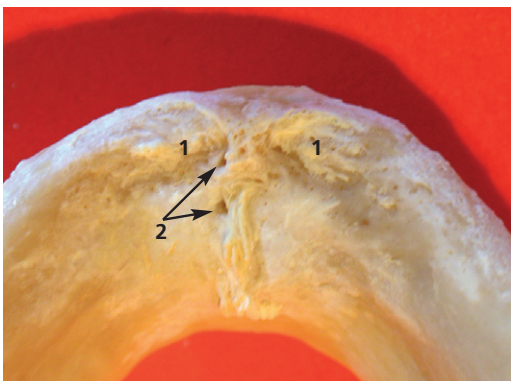


Fig. 10.24

Vue du bord inférieur d'une mandibule montrant les fossettes d'insertion des muscles digastriques (1). On note, au voisinage des fossettes, des foramens vasculaires (2) correspondant certainement à des points de pénétration de rameaux de l'artère submentale.

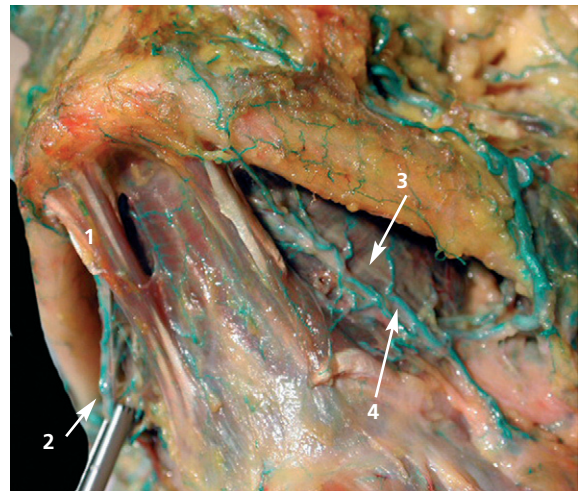


Fig. 10.25

Vue du bord inférieur d'une mandibule montrant l'insertion des ventres antérieurs des muscles digastriques (1). Du côté droit, la traction à la pince sur l'artère submentale (2) déplace le ventre antérieur du muscle signant le passage de l'artère dans le muscle. 3 : muscle mylohyoïdien ; 4 : artère submentale gauche.

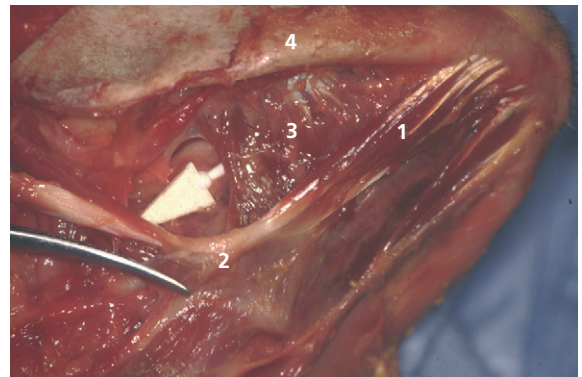


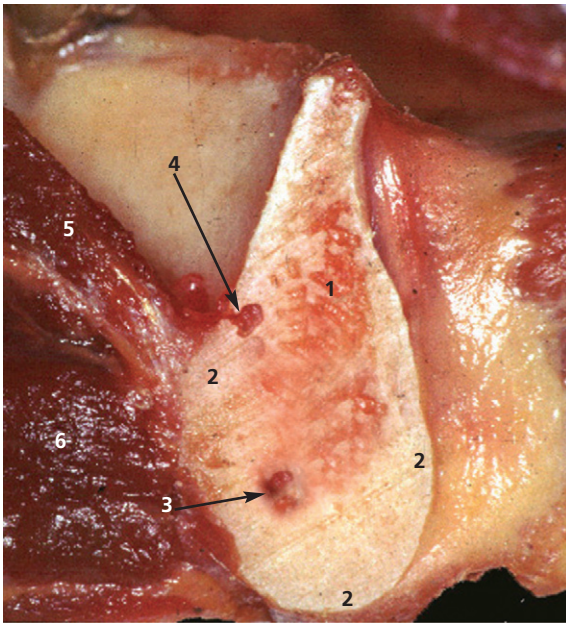
Fig. 10.26

Vue de profil de la région submandibulaire. 1 : ventre antérieur du digastrique; 2 : tendon intermédiaire du digastrique; 3 : muscle mylohyoïdien; 4 : mandibule.

## Structure (figures 10.27 et 10.28)

La région incisive maxillaire est caractérisée par la présence d'un os spongieux dense au sein d'une corticale globalement épaisse.

La corticale crestale est d'épaisseur très variable, alors que les autres corticales ont une épaisseur dépassant souvent les 3 mm.



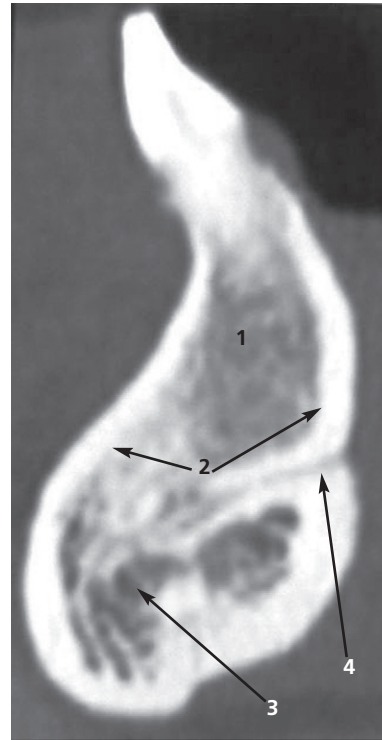
**Fig. 10.27**

Coupe anatomique sagittale d'une mandibule. Ici, l'os spongieux est dense (1) et les corticales épaisses (2). 3 : pédicule incisif; 4 : pertuis de pénétration d'un vaisseau; 5 : muscle génioglosse; 6 : muscle génohyoïdien.



### Remarque

Cette structure explique le taux d'échec exceptionnellement faible en implantologie dans ce secteur.



**Fig. 10.28**

Coupe scanner sagittale d'une mandibule. Ici, l'os spongieux est peu dense (1) et les corticales peu épaisses (2). 3 : pédicule incisif; 4 : pertuis de pénétration de l'artère sublinguale.

## Contenu (figures 10.29 et 10.30)

Le pédicule incisif poursuit le trajet initial du pédicule mandibulaire jusqu'à la symphyse mentonnière qu'il ne dépasse jamais. Généralement, le pédicule présente une distribution en chandelier dont les branches sont destinées aux dents.

Une vascularisation complémentaire est assurée par les branches terminales des artères submentale et sublinguale.



### Remarque

Le rôle de ce pédicule est sensitif et trophique pour la région; sa lésion éventuelle n'a pas de conséquences dommageables pour les patients.

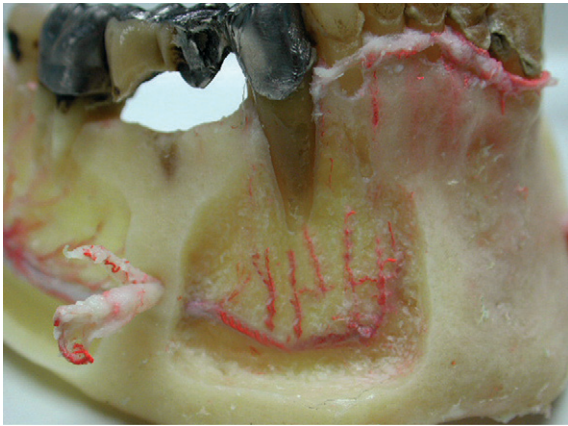


Fig. 10.29

Sur cette mandibule fraîche injectée, on voit le pédicule incisif qui présente une distribution en chandelier. Ici, le pédicule est situé bas.

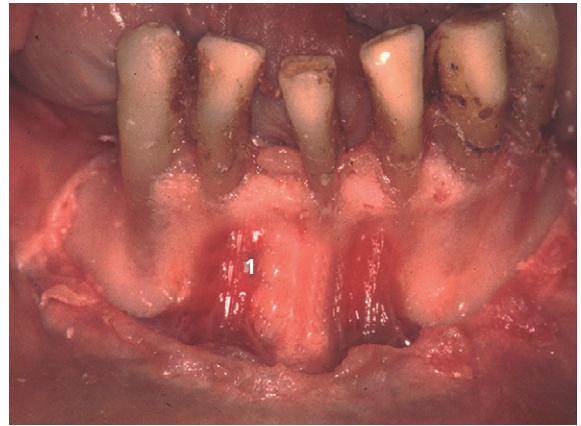


Fig. 10.31

Les muscles mentonniers (1) s'insèrent sur la table externe au niveau des incisives mandibulaires.

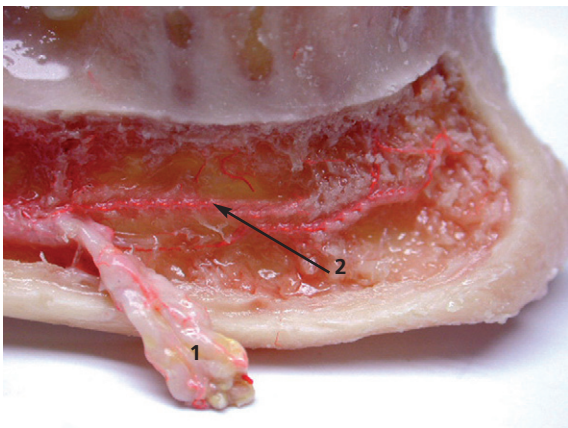


Fig. 10.30

Dissection du pédicule mandibulaire sur une mandibule fraîche injectée. 1 : pédicule mentonnier ; 2 : pédicule incisif. Ici, le pédicule incisif est situé à la mi-hauteur de l'os.



Fig. 10.32

Dissection d'une pièce anatomique fraîche injectée montrant des rameaux terminaux (1) de l'artère submentale plaqués sur la table osseuse.

## Environnement anatomique

Il n'y a pas de risques anatomiques en implantologie endo-osseuse dans la mesure où, en cherchant une stabilisation plus grande, on ne dépasse pas les corticales basale et linguale.

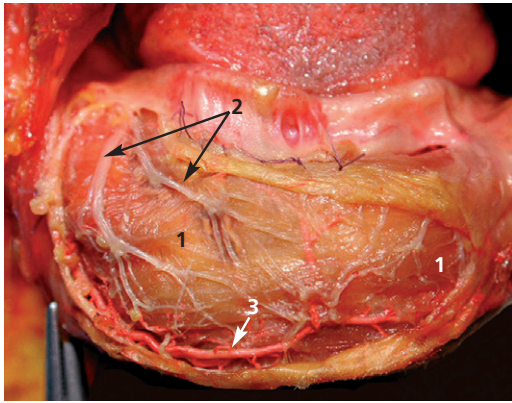
Cette région peut faire aussi l'objet, pour mise en place d'implants, de greffes osseuses ou de techniques d'élargissement de crête, voire de distraction alvéolaire.

## Rapports antérieurs ou vestibulaires

(figures 10.31 à 10.34)

En rapport direct avec les tables osseuses, les muscles mentonniers sont systématiquement décollés ou section-

nés lors de l'abord chirurgical de ce secteur. Les ramifications du nerf mentonnier sont un rapport proche de la table externe. L'artère submentale donne, dans la plupart des cas, des rameaux terminaux qui courent en surface de l'os, donnant dans certains cas des rameaux perforants. Plus en dehors, la lèvre inférieure recouvre la gencive vestibulaire.



**Fig. 10.33**

Dissection de la lèvre inférieure montrant, sous la muqueuse reposant sur le muscle orbiculaire interne (1), les ramifications du nerf mentonnier (2) et l'artère labiale inférieure (3).



**Fig. 10.34**

Dissection montrant une variété de distribution du pédicule mentonnier avec distribution en éventail des branches.

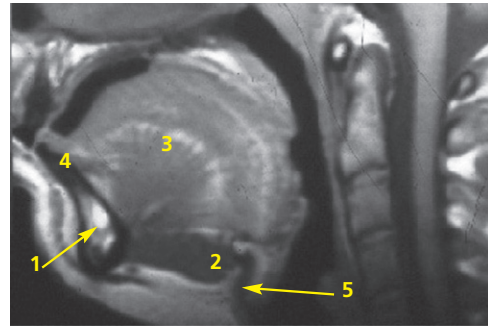
## Rapports postérieurs ou linguaux

(figures 10.35 à 10.40)

Ils sont essentiellement constitués par deux groupes musculaires s'attachant sur les épines mentonnières supérieures et inférieures : les muscles génio glosses et géniohyoïdiens. De chaque côté de ces muscles, la gencive fine plaque, contre la table linguale, les rameaux terminaux des artères sublinguales ou submentales quand elles se substituent aux premières.

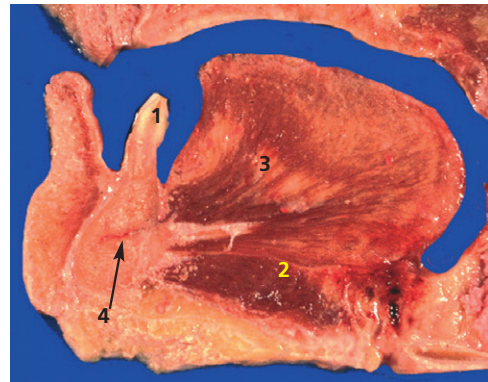
L'artère sublinguale circule vers l'avant sur le muscle mylohyoïdien et vient au contact de la corticale linguale à l'aplomb de la canine mandibulaire au niveau de la fossette sublinguale. C'est à ce niveau qu'elle est la plus accessible, donc la plus vulnérable, et qu'elle est encore d'un calibre suffisant pour que sa lésion présente un danger.

Au niveau des différents foramens pénètrent les petites branches terminales dont l'atteinte ne présente pas de risque. Le foramen lingual livre passage à l'anastomose de la branche terminale médiale droite de l'homologue controlatérale.



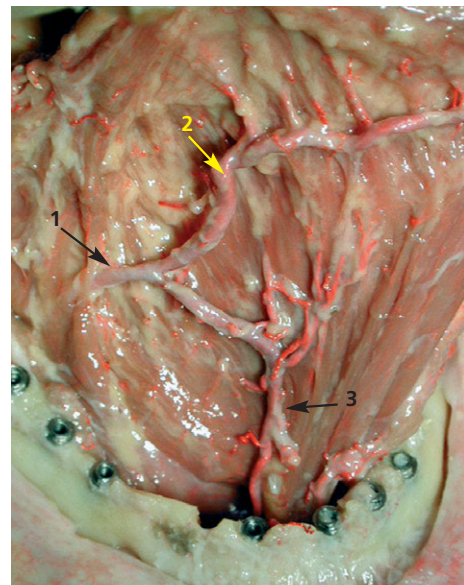
**Fig. 10.35**

Coupe IRM sagittale de la mandibule. L'hypersignal (1) signe un spongieux peu dense. 2 : muscle géniohyoïdien ; 3 : muscle génioglosse ; 4 : incisive centrale ; 5 : épiglote.



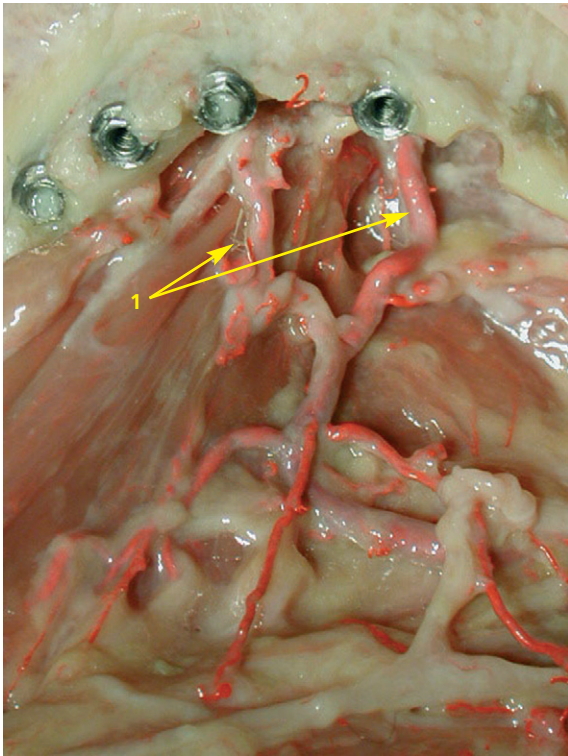
**Fig. 10.36**

Coupe anatomique sagittale de la mandibule passant par une incisive (1). 2 : muscle géniohyoïdien ; 3 : muscle génioglosse. On peut voir sur cette coupe la pénétration d'une branche vasculaire (4).



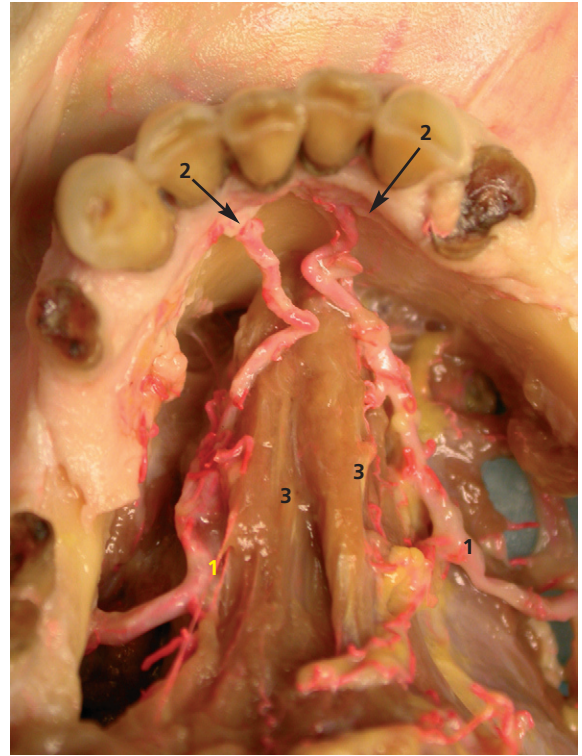
**Fig. 10.37**

Vue supérieure du plancher buccal dans la région incisivo-canine montrant la terminaison de l'artère linguale (1) en artère profonde de la langue (2) et sublinguale (3).



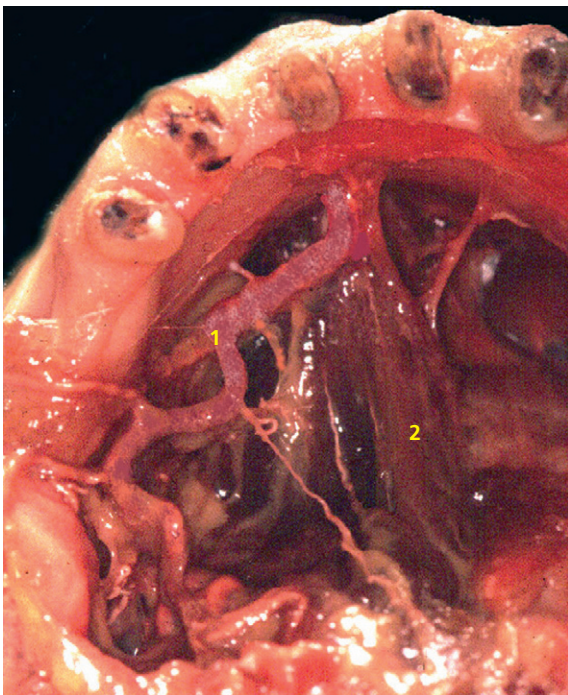
**Fig. 10.38**

Vue supérieure du plancher buccal dans la région incisivo-canine montrant des rameaux perforants de l'artère sublinguale (1).



**Fig. 10.40**

Vue supérieure du plancher buccal dans la région incisivo-canine montrant de chaque côté un rameau perforant de l'artère sublinguale (1) se substituant à l'artère submentale et qui pénètrent la corticale linguale très haut, vers le collet des incisives (2). 3 : muscle géniohyoïdien.



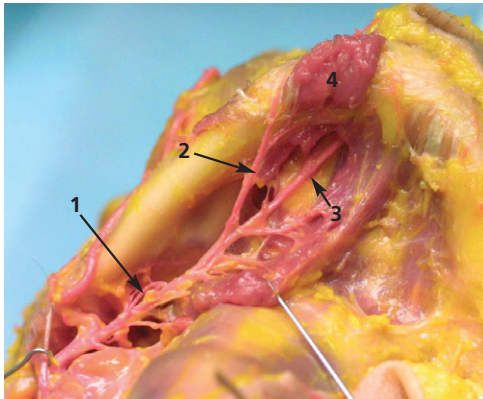
**Fig. 10.39**

Vue supérieure du plancher buccal dans la région incisivo-canine montrant un rameau perforant de l'artère submentale (1) se substituant à l'artère submentale. 2 : muscle géniohyoïdien.

## Rapports inférieurs ou basaux

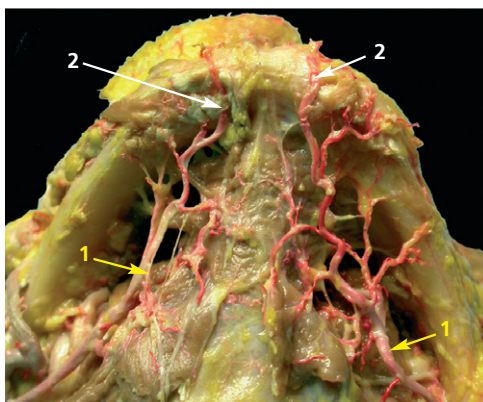
(figures 10.41 à 10.44)

Un élément anatomique majeur est constitué par le passage de la branche terminale de l'artère submentale. Dans certains cas, elle s'épuise dans la loge submandibulaire en fournissant des rameaux aux structures anatomiques voisines; dans d'autres cas, elle poursuit son trajet vers l'avant, passe souvent à travers le ventre antérieur du muscle digastrique et contourne le bord inférieur de la mandibule pour se terminer dans le vestibule incisif. Même si le diamètre de cette branche artérielle est souvent faible, si elle est blessée lors de la mise en place d'un implant, du fait qu'elle traverse le muscle digastrique, le saignement sera entretenu par les mouvements du ventre antérieur du muscle digastrique à chaque mouvement au cours de la déglutition. Un hématome se constituera en quelques heures, pouvant conduire à une compression laryngée.



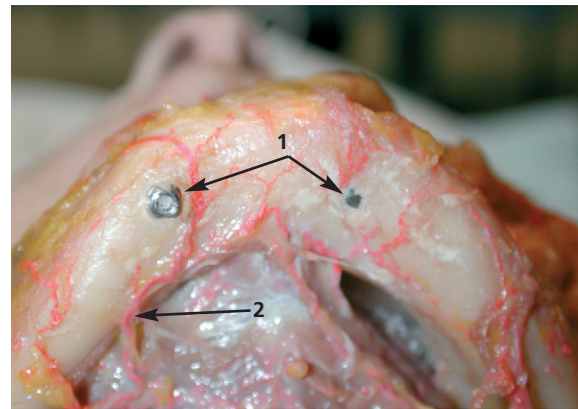
**Fig. 10.41**

Vue inférieure du plancher buccal dans la région incisivo-canine montrant l'artère submentale (1), qui se divise en une branche latérale (2) vers la muqueuse vestibulaire de la région prémolaire, et une branche médiale (3) qui traverse le digastrique (4).



**Fig. 10.42**

Vue inférieure du plancher buccal dans la région incisivo-canine montrant deux artères submentales (1) et leurs ramifications. Les rameaux trans-mylo-hyoidiens (2) ont un diamètre moyen de 0,5 mm.



**Fig. 10.43**

Vue inférieure du plancher buccal dans la région incisivo-canine montrant deux implants (1) dépassant la corticale basale à distance des rameaux de l'artère submentale (2).



**Fig. 10.44**

Vue clinique chez un patient où un bandage élastique a été mis en place pour comprimer la région mentonnière et submentale pour prévenir une hémorragie à bas bruit, dans le cas de prélèvement osseux ou de dépassement d'un implant.



### Remarque

Si, lors de la mise en place d'un implant en position de canine, on pense avoir dépassé, même de manière minime, la corticale inférieure, il faut mettre en place une compression par un bandage autocollant qui sera déposé au bout de 24 heures.

## Radiologie et imagerie

L'élément de base de l'exploration radiologique de cette région est la radiographie panoramique.

La téléradiographie de profil a été pendant longtemps, et reste encore pour certains, le seul élément d'analyse de ce site implantaire.

Les autres types de cliché peuvent être exploités s'ils existent. Le scanner à rayons X constitue l'étape suivante pour déterminer la faisabilité implantaire.

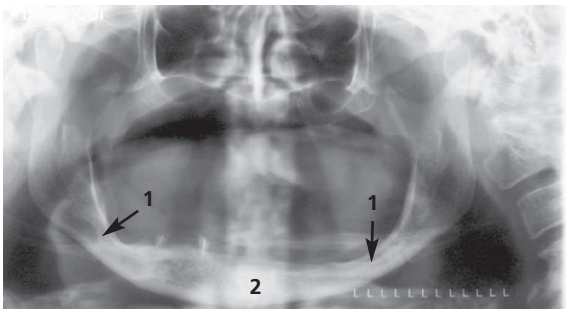
## Radiologie conventionnelle

La radiographie panoramique est un examen de routine qui donne une information générale sur la région. Avant le scanner, la téléradiographie de profil ou les tomographies permettaient l'évaluation du volume osseux.

### Radiographie panoramique

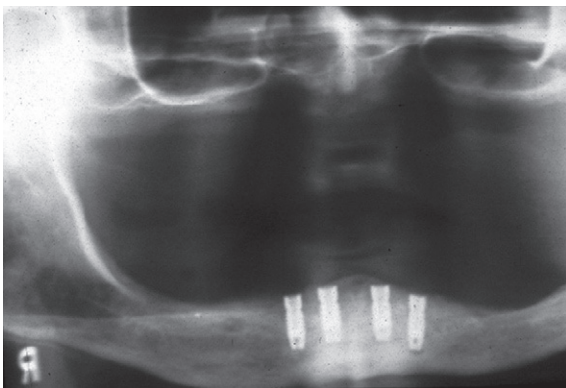
(figures 10.45 et 10.46)

Elle offre une vision globale de la région mais ne permet pas, la plupart du temps, de voir le trajet du pédicule incisif du fait de la superposition de l'éminence mentonnière et de la prise en compte partielle de l'os selon la forme de la mandibule.



**Fig. 10.45**

Radiographie panoramique d'un sujet édenté. On peut suivre le canal mandibulaire (1) dans la région molaire et prémolaire. L'éminence mentonnière (2) se traduit par une image radio claire.



**Fig. 10.46**

Radiographie panoramique d'un sujet édenté porteur d'implants dans la région incisive. Cet examen peut être utilisé pour le suivi des patients.

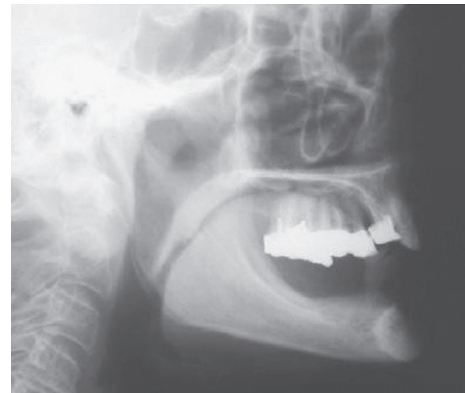


### Remarque

La radiographie panoramique étant une zonographie, selon la forme de la mandibule, une partie de l'os peut ne pas être incluse dans l'épaisseur de coupe.

### Téléradiographie de profil (figures 10.47 et 10.48)

C'est un examen qui est considéré par certains comme suffisant pour la mise en place d'implants dans ce secteur. Elle donne une appréciation à l'échelle 1 du secteur, mais toute la zone incisive est projetée sur un seul plan de coupe. On ne peut donc pas voir les irrégularités de contour pouvant exister dans la région.



**Fig. 10.47**

La téléradiographie de profil permet d'avoir une vue générale en coupe de la région incisive.



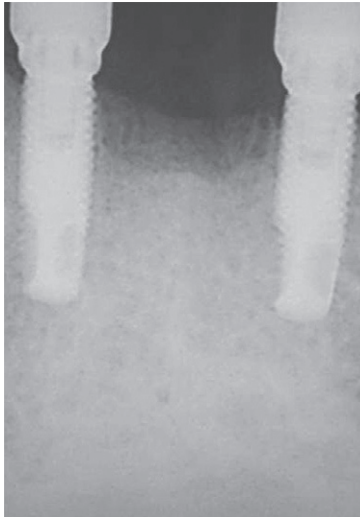
**Fig. 10.48**

Cette téléradiographie de profil après la pose d'un implant dans la région incisive montre que l'implant a un appui terminal sur la corticale linguale.

## Radiographie rétro-alvéolaire

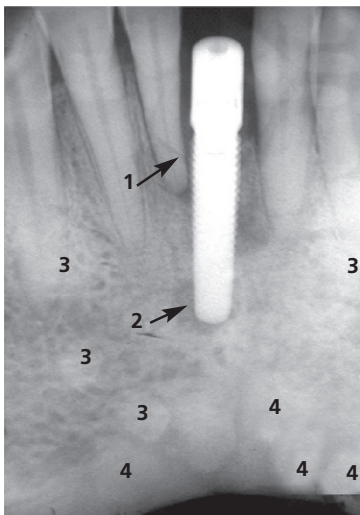
(figures 10.49 à 10.51)

Ce type de cliché présente un intérêt particulier dans ce secteur en complément de la radiographie panoramique, car il prend en compte la totalité de l'épaisseur de l'os et permet ainsi de détecter une anomalie osseuse non vue sur le cliché panoramique. Ce type de cliché peut suffire pour suivre l'ostéo-intégration de l'implant ou pour détecter un problème infectieux.



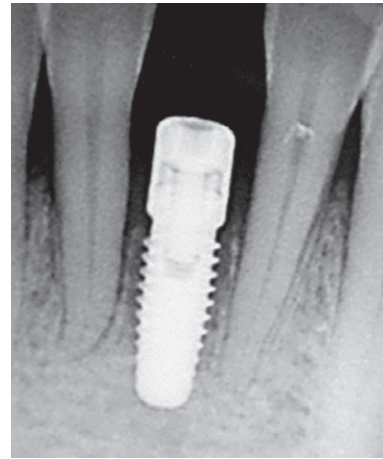
**Fig. 10.49**

Radiographie rétro-alvéolaire montrant deux implants bien ostéo-intégrés.



**Fig. 10.50**

Radiographie rétro-alvéolaire montrant sur un implant unitaire une trop grande proximité (1) avec l'apex d'une incisive et un phénomène infectieux péri-apical (2). Sur ce cliché, on peut aussi voir une série d'images radio claires correspondant pour certaines à des ostéomes (3) intra-osseux et pour d'autres à des exostoses sur les tables linguales (4).



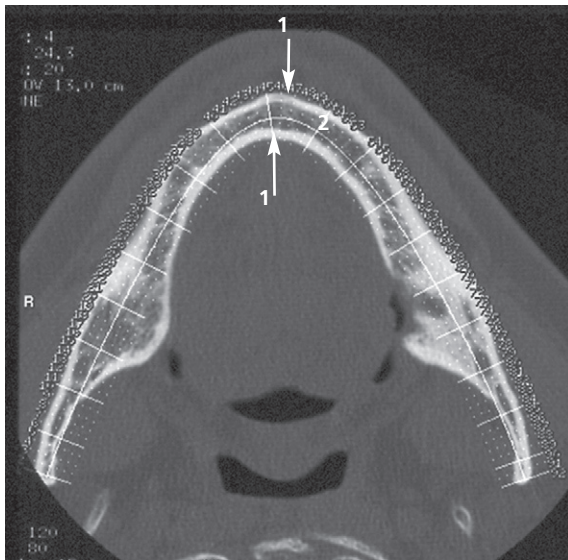
**Fig. 10.51**

Radiographie rétro-alvéolaire montrant une ostéolyse péri-implantaire sur les 2/3 de la hauteur de l'implant (1).

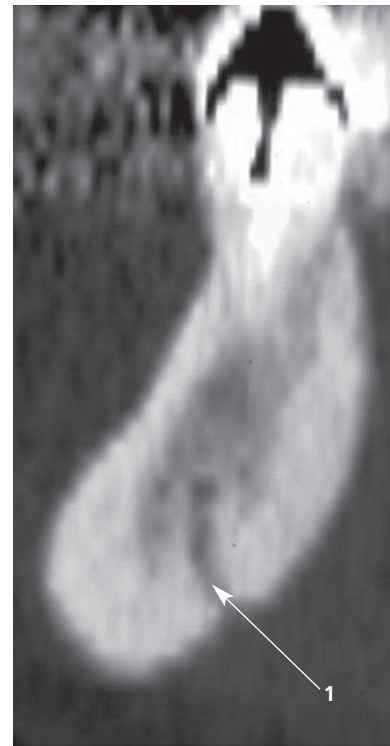
## Scanner à rayons X (figures 10.52 à 10.61)

Dans cette région, si les coupes d'acquisition axiales permettent de suivre sur toute la hauteur de l'os la forme des tables osseuses vestibulaire et linguale, ce sont surtout les coupes vestibulo-linguales qui donneront une bonne appréciation de l'architecture osseuse et montreront le calibre des vaisseaux perforants.

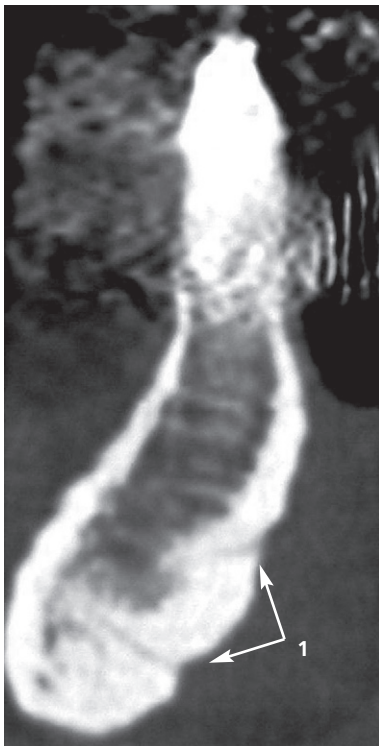
Les logiciels spécifiques comme le SimPlant®, Materialise, permettent de simuler la situation de l'implant et même d'en réaliser une image 3D.

**Fig. 10.52**

Les coupes scanner axiales permettent de bien voir l'épaisseur des corticales (1) et la qualité du spongieux (2).

**Fig. 10.54**

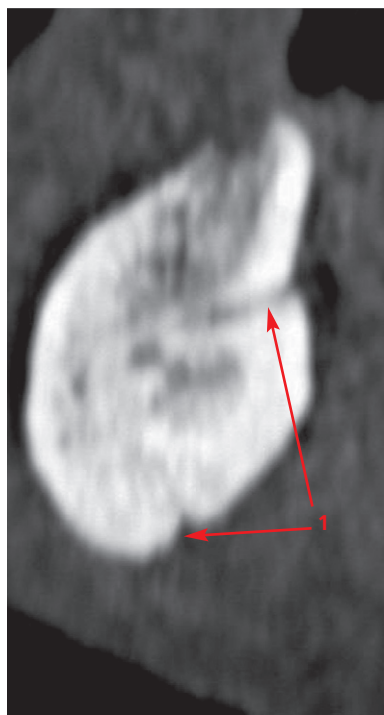
Coupe scanner reconstruite dans le plan vestibulo-lingual montrant un gros foramen vasculaire proche du bord inférieur (1).

**Fig. 10.53**

Coupe scanner reconstruite dans le plan vestibulo-lingual montrant la situation des foramens vasculaires (1).

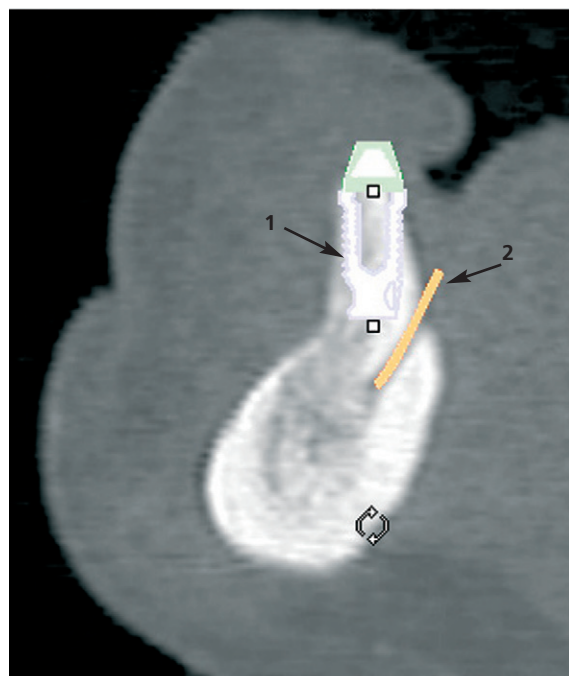
**Fig. 10.55**

Coupe scanner reconstruite dans le plan vestibulo-lingual montrant un gros foramen vasculaire rectiligne proche du bord inférieur (1).



**Fig. 10.56**

Autre coupe scanner reconstruite dans le plan vestibulo-lingual montrant une crête très résorbée et la présence de deux foramens vasculaires (1).



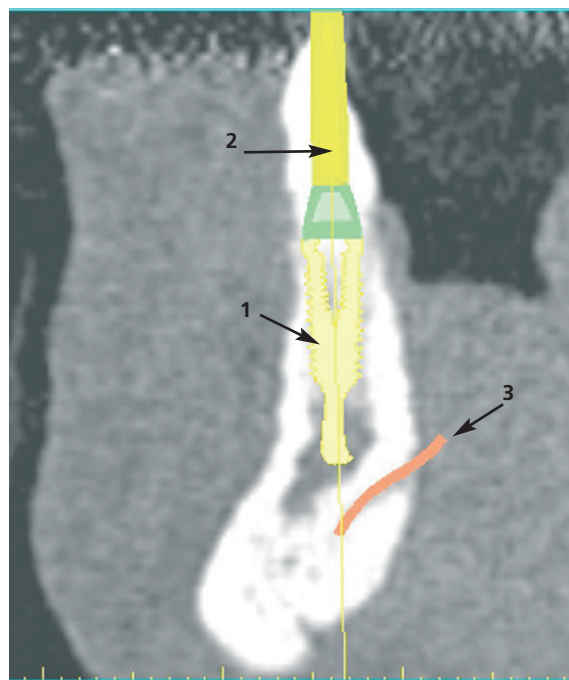
**Fig. 10.58**

Coupe scanner dans le plan vestibulo-lingual. Sur cette coupe, le logiciel permet de visualiser à l'échelle 1 l'implant choisi (1). Le foramen vasculaire est ici matérialisé (2).



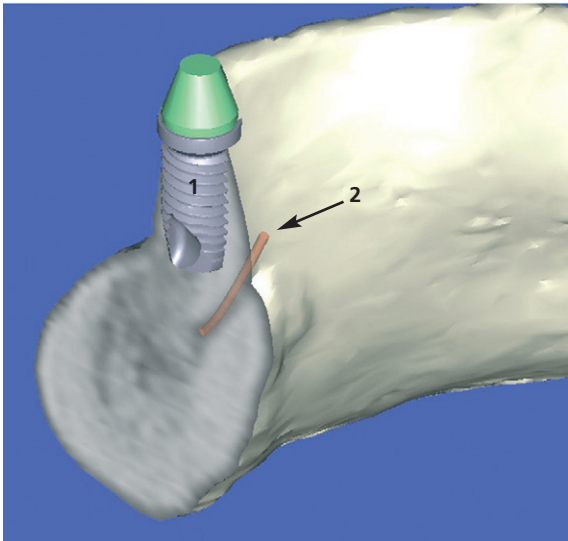
**Fig. 10.57**

Reconstruction 3D d'une mandibule. Ce type d'image permet de visualiser la forme des tables osseuses. Son intérêt est plutôt pédagogique.

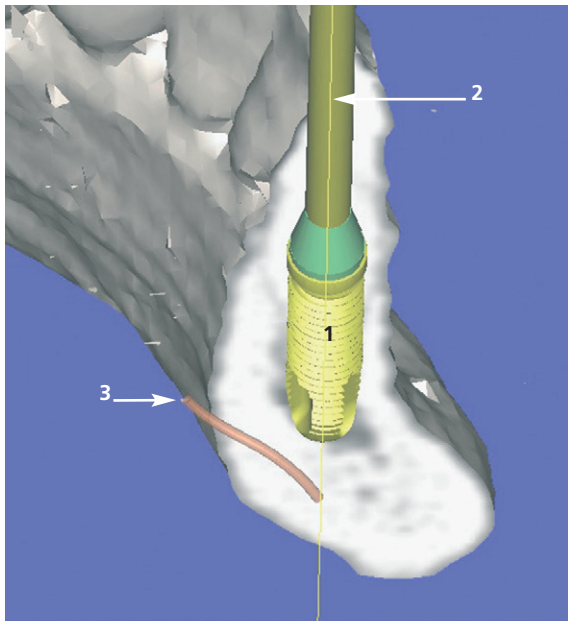


**Fig. 10.59**

Autre coupe scanner dans le plan vestibulo-lingual. Sur cette coupe, le logiciel permet de visualiser à l'échelle 1 l'implant choisi (1) et l'axe de la dent prothétique (2). Le foramen vasculaire est ici matérialisé (3).

**Fig. 10.60**

Coupe scanner 3D obtenue avec le logiciel SimPlant®, Materialise. Sur cette coupe, le logiciel permet de visualiser à l'échelle 1 l'implant choisi (1). Le foramen vasculaire est ici matérialisé (2).

**Fig. 10.61**

Coupe scanner 3D obtenue avec le logiciel SimPlant®, Materialise. Sur cette coupe, le logiciel permet de visualiser à l'échelle 1 l'implant choisi (1) et l'axe de la dent prothétique (2). Le foramen vasculaire est ici matérialisé (3).

## Temps chirurgicaux

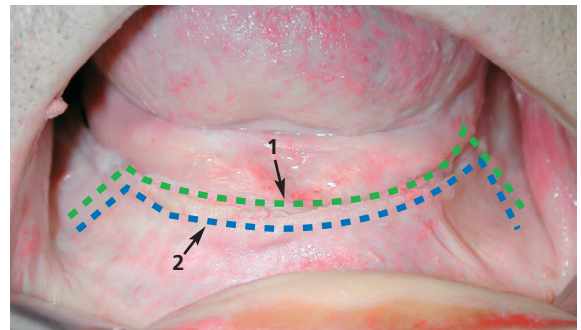
Les voies d'abord chirurgicales sont différentes selon que l'on réalise un implant endo-osseux ou la prise d'un greffon.

## Implantologie endo-osseuse

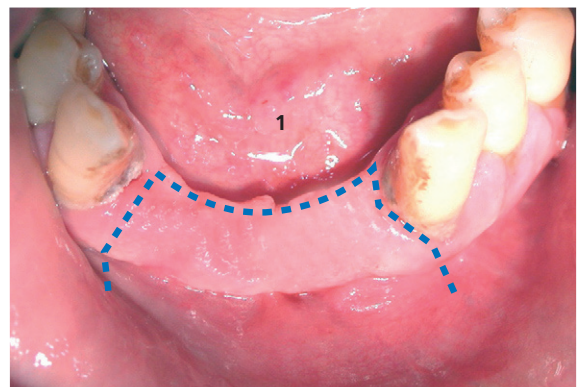
En implantologie endo-osseuse, la difficulté principale est due à la forme des crêtes osseuses qui, dans certains cas, ne permet pas d'obtenir un rendu esthétique acceptable avec les prothèses.

### Incision (figures 10.62 et 10.63)

Elle peut être crestale ou décalée en lingual ou vestibulaire en fonction de ce que permet la forme de la crête.

**Fig. 10.62**

Cas clinique d'un sujet édenté dont la mandibule est très résorbée. Le décalage de l'incision en lingual n'est pas possible. On réalisera soit une incision crestale (1), soit une incision décalée en vestibulaire (2).

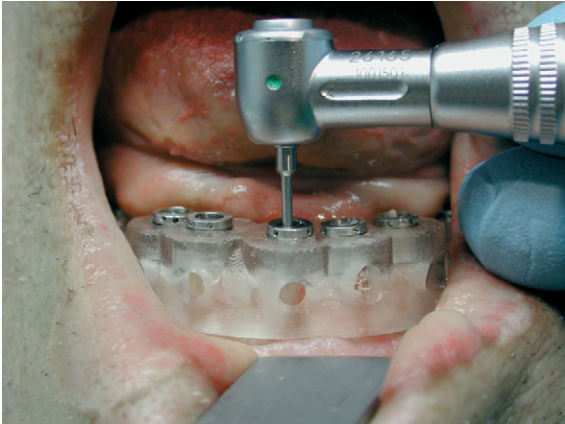
**Fig. 10.63**

Cas clinique d'un sujet édenté partiel avec une crête large. Le décalage de l'incision en lingual est possible. On réalisera une incision crestale décalée en lingual (1).

## Mise en place de l'implant (figures 10.64 à 10.67)

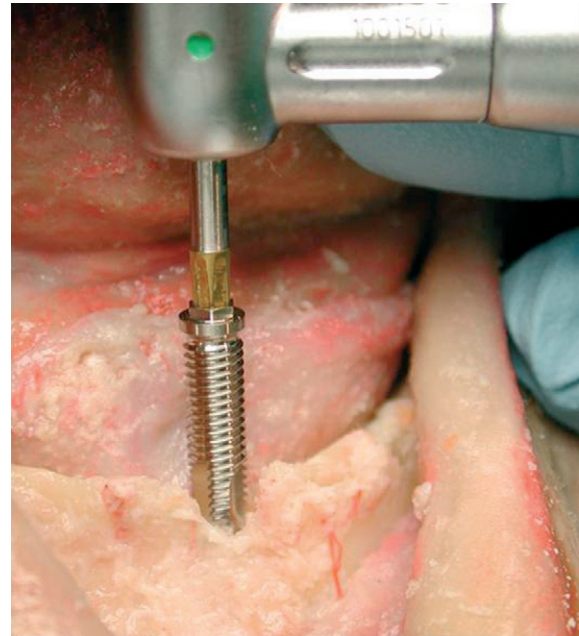
Le guide chirurgical permet la mise en place d'implants dans une situation compatible avec l'esthétique puisque réalisée à partir du projet prothétique.

En cas de forte résorption verticale, il faut vérifier le positionnement prévu de l'implant afin de ne pas perforer les corticales linguale et inférieure.



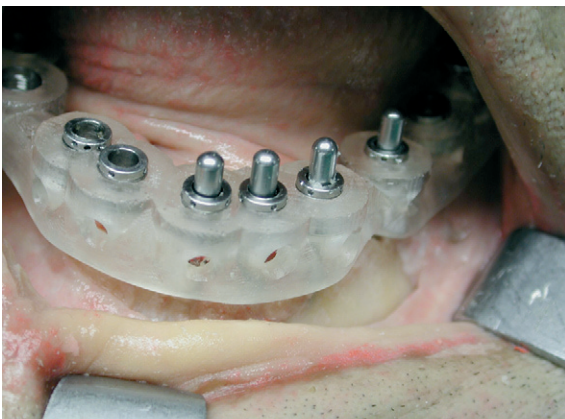
**Fig. 10.64**

Mise en place du guide chirurgical et passage du premier foret.



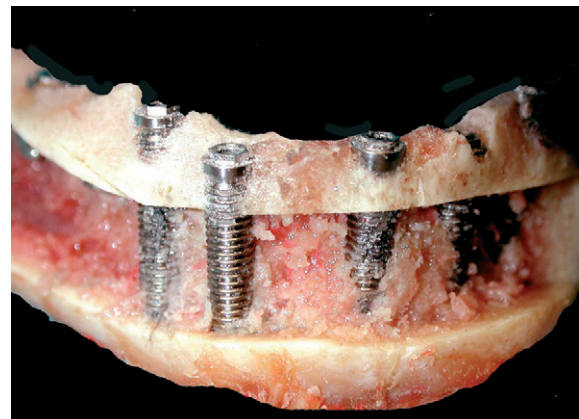
**Fig. 10.66**

Le guide est enlevé et les implants posés.



**Fig. 10.65**

Le parallélisme des implants est ici vérifié avec le guide.



**Fig. 10.67**

Sur cette pièce anatomique, on voit que les implants ont un appui bicortical.



### Remarque

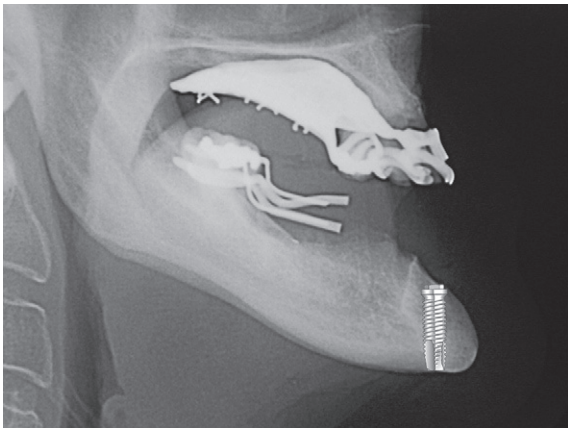
Compte tenu de la grande variabilité du calibre et du point de pénétration des rameaux perforants, il vaut mieux réaliser un décollement muqueux important d'épaisseur totale, ce qui permet de voir avec précision les points de pénétration vasculaires.

## Incidents et accidents (figures 10.68 à 10.71)

Il n'y a pas d'incident et accident possibles si les implants sont strictement endo-osseux. Les lésions des artères submentale et sublinguale sont des accidents qui ont été décrits et qui peuvent être évités.

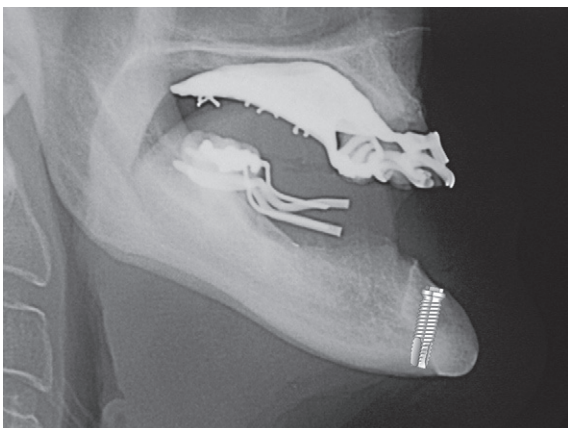
## Prélèvement de greffon mentonnier

Le prélèvement d'un greffon dit mentonnier a été longtemps une technique de prélèvement privilégiée en implantologie orale du fait de la facilité d'accès. Actuellement, il tend à être supplanté par les prélèvements ramiques.



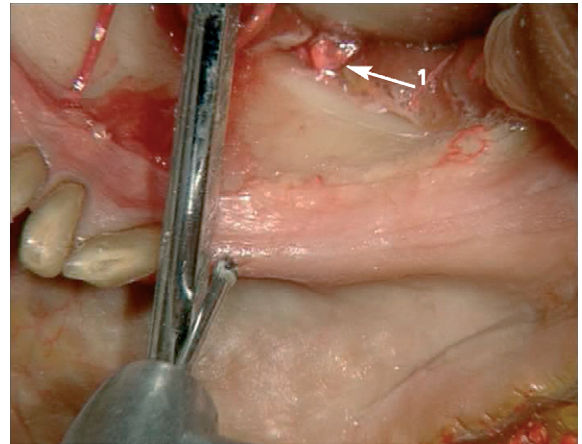
**Fig. 10.68**

Téléradiographie de profil où l'implant est placé verticalement et dépasse le bord inférieur de la mandibule.



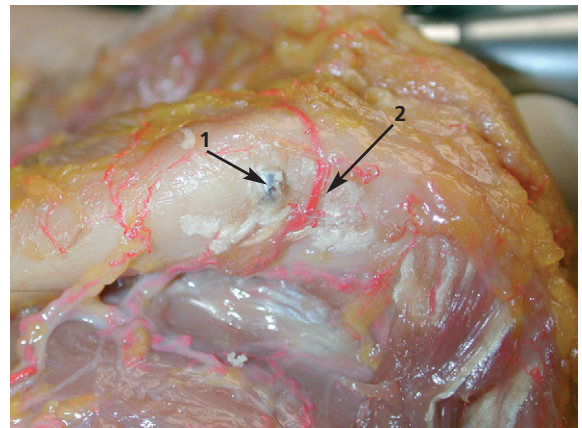
**Fig. 10.69**

Téléradiographie de profil où l'implant est orienté lingualement et risque de léser les rameaux de l'artère sublinguale.



**Fig. 10.70**

Sur cette préparation anatomique, si on oriente le forage implantaire en lingual, on risque de léser l'artère sublinguale (1) au niveau où elle pénètre dans la corticale linguale.



**Fig. 10.71**

Sur cette préparation anatomique, l'implant (1) dépasse la corticale basale juste en dehors de l'artère submentale (2).

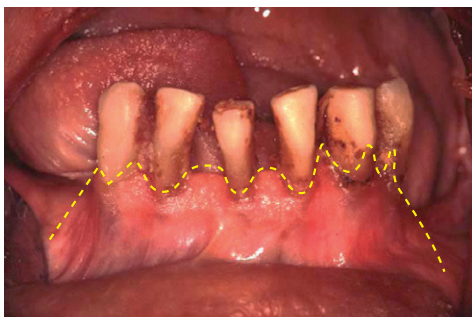
## Temps chirurgical

L'abord de ce site est simple. Le seul problème est constitué par les suites très souvent douloureuses, liées à la section ou au décollement des muscles mentonniers.

### Incision (figures 10.72 à 10.75)

Les tracés d'incision sont de deux types :

1. une incision supérieure le long du collet des incisives associée à deux incisions de décharge verticales situées en avant des foramens mentonniers;
2. une incision de forme variable, généralement arciforme, au fond du vestibule.



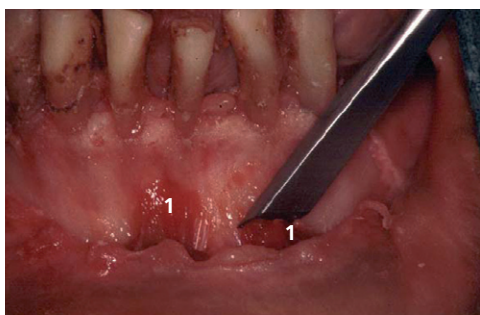
**Fig. 10.72**

Tracé de l'incision sulculaire en avant des foramens mentonniers.



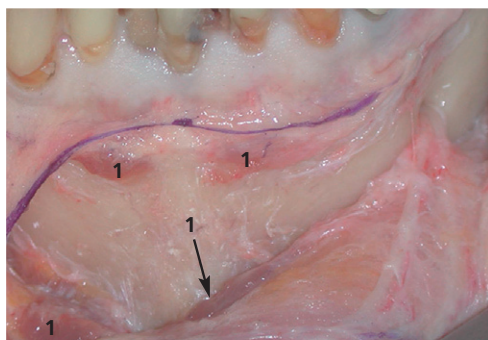
**Fig. 10.73**

Décollement du lambeau.



**Fig. 10.74**

Dans ce type d'incision, les muscles mentonniers (1) sont ruginés.



**Fig. 10.75**

Dans le cas d'une incision arciforme, au fond du vestibule, les muscles mentonniers (1) sont coupés.

## Prélèvement du greffon (figures 10.76 à 10.78)

Si le sujet est denté, il faudra tenir compte de la situation des apex dentaires pour situer le prélèvement en dessous. Ici, il n'y a aucun risque de lésions nerveuses.

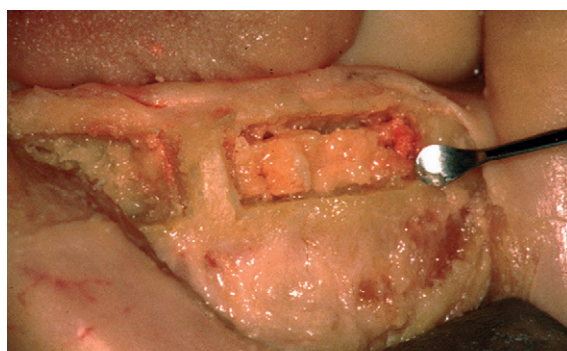
## Suture

Elle est classique par des points isolés.



**Fig. 10.76**

Prélèvement du greffon à l'aide d'un ciseau droit.



**Fig. 10.77**

Après le prélèvement de l'os cortical, de l'os spongieux peut être prélevé à la curette.



**Fig. 10.78**

La suture du lambeau peut être réalisée à l'aide de points isolés ou d'une suture suspendue. Il n'est pas nécessaire de suturer les muscles mentonniers.

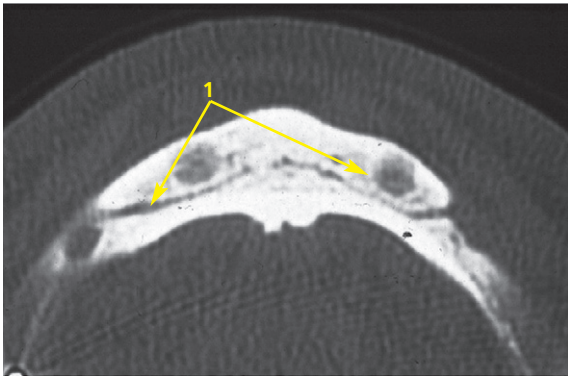


Fig. 10.79

Coupe scanner axiale montrant la situation très linguale du pédicule incisif (1).



Fig. 10.80

Dissection de la région incisive mandibulaire montrant que le tronc principal du pédicule incisif est très bas et proche de la corticale linguale.

### Incidents et accidents (figures 10.79 et 10.80)

Les suites opératoires sont en général simples en dehors des douleurs. Le seul risque possible est la perte des sensibilités dentaires.



#### Remarque

La section du pédicule incisif n'est pas très fréquente, car ce pédicule se trouve la plupart du temps en position très basse et proche de la corticale linguale.

### Pour en savoir plus

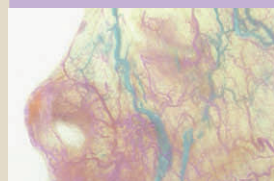
Jacobs R, Mraiwa N, Van Steeberghe D, et al. Appearance of the mandibular incisive canal on panoramic radiographs. *Surg Radiol Anat* 2004; 26 : 329–33.

Mraiwa N, Jacobs R, Moerman P, Lambrichts I. Presence and course of the incisive canal in the human mandibular interforaminal region : two dimensional imaging versus anatomical observations. *Surg Radiol Anat* 2003; 25 : 416–23.

Olivier E. The inferior dental canal and its nerve in the adult. *Br Dent J* 1928; 49 : 356–58.

Rosenquist B. Is there an anterior alveolar loop of the inferior alveolar nerve? *Periodont Rest Dent* 1996; 16 : 40–5.

Walton JN. Altered sensation associated with implants in the anterior mandible. *J Prosthet Dent* 2000; 83 : 443–49.



# Prélèvement pariétal

J.-F. Gaudy

## PLAN DU CHAPITRE

Site de prélèvement osseux	206
Radiographie et imagerie	206
Environnement anatomique	208
Les différentes étapes chirurgicales	210

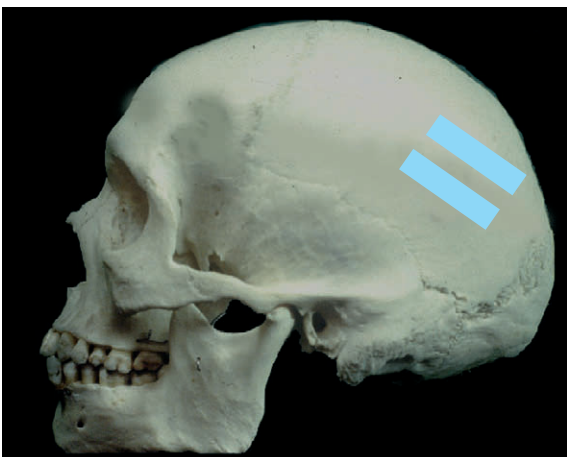
**A**vant son utilisation en chirurgie implantaire, le prélèvement d'os pariétal a été proposé en chirurgie maxillo-faciale, du fait de son origine membraneuse, de la facilité de prélèvement et de la morbidité faible de ce type d'intervention lorsqu'elle est bien conduite. Différents auteurs ont expliqué le comportement privilégié de l'os membraneux par sa configuration architecturale qui favorise une revascularisation précoce. Le prélèvement d'os crânien, en vue de la reconstruction osseuse de zones difficilement implantables, a été proposé par Paul Tessier en 1982. Ce site de prélèvement présente l'avantage de permettre la prise d'un greffon osseux de taille importante, de forte densité osseuse, avec des suites opératoires en principe simples.

La contrepartie est que cet os ne se régénère pas et qu'il persistera une dépression du cuir chevelu qui peut, d'une part, avoir des conséquences esthétiques et, d'autre part, se traduire par une résistance mécanique diminuée au choc. Par conséquent, pour des prélèvements destinés à la chirurgie pré-implantaire, qui ne nécessite pas la prise de greffons importants, il est préférable d'effectuer des prélèvements étroits (5 à 8 mm de large), séparés les uns des autres, pour augmenter la rigidité de la voûte et améliorer l'esthétique.

## Site de prélèvement osseux

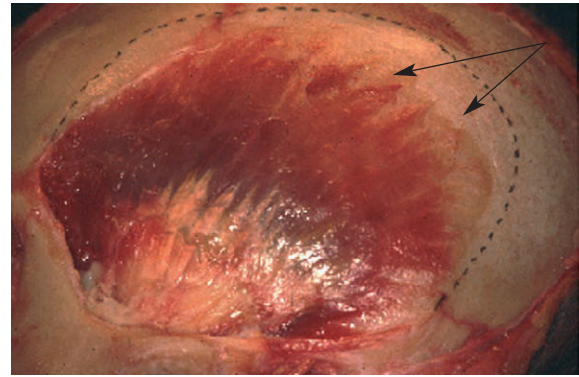
(figures 11.1 à 11.3)

Le prélèvement osseux se fait au niveau de l'os pariétal, dans une zone comprise entre la suture coronale en avant,



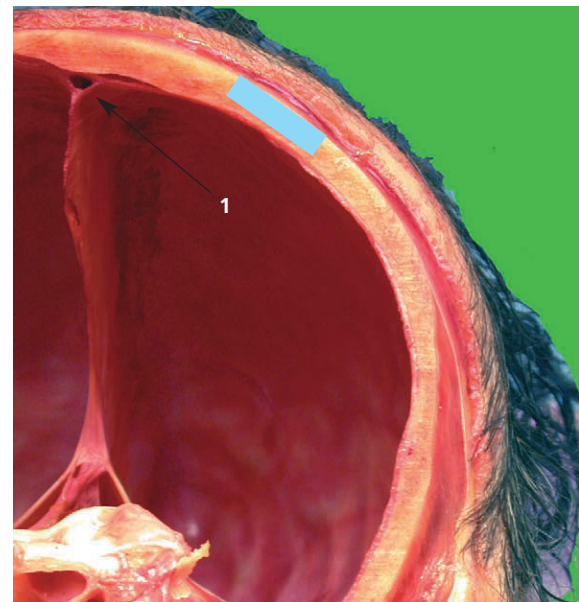
**Fig. 11.1**

Prélèvement effectué dans la moitié postérieure de l'os pariétal.



**Fig. 11.2**

La limite inférieure de la zone est constituée par les insertions de la portion temporale du muscle temporal.



**Fig. 11.3**

La portion postérieure de l'os est la plus épaisse. 1 : sinus sagittal

la suture sagittale en haut, la suture pariéto-occipitale en arrière et les insertions du muscle temporal en bas.

## Radiographie et imagerie

(figures 11.4 à 11.9)

Les radiographies conventionnelles telles que les téléradiographies de profil et les incidences de face donnent une idée de l'épaisseur de la voûte, mais seul le scanner donne une indication précise de l'épaisseur et de la densité de la diploé.



Fig. 11.4

Le cliché nez-menton-plaque (incidence de Blondeau) ne donne pas une appréciation suffisante de l'épaisseur de la voûte.

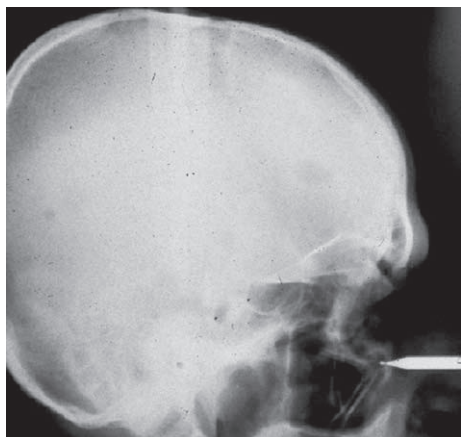


Fig. 11.5

La téléradiographie de profil avec un céphalostat donne une meilleure idée de l'épaisseur de la calva.



Fig. 11.6

Sur une coupe d'un scanner 3D passant par la zone de prélèvement, on peut mesurer l'épaisseur de l'os.

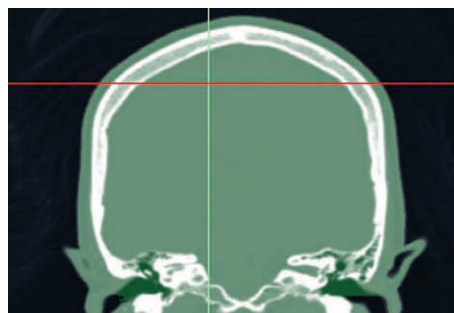


Fig. 11.7

Coupe scanner coronale montrant les deux tables osseuses et la qualité de la diploë.

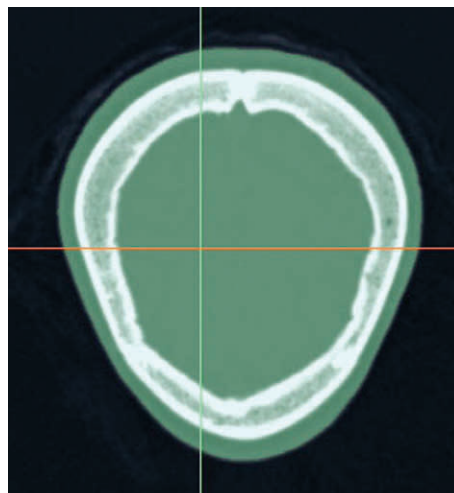


Fig. 11.8

Coupe scanner axiale montrant les deux tables osseuses et la qualité de la diploë.

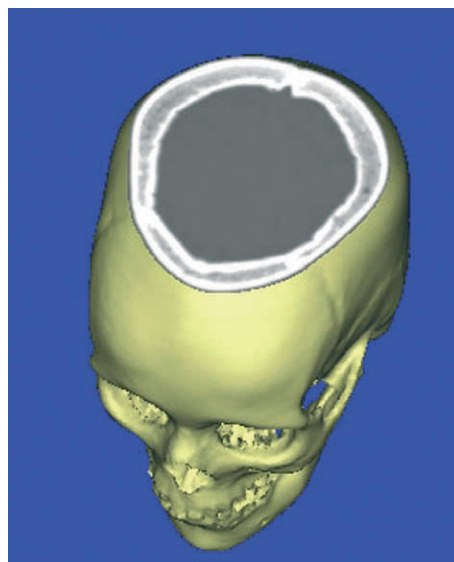


Fig. 11.9

Coupe scanner axiale sur une reconstruction 3D montrant les deux tables osseuses et la qualité de la diploë au niveau du site de prélèvement.

## Environnement anatomique

### Éléments anatomiques superficiels

(figures 11.10 à 11.14)

La voûte crânienne, ou *calva*, est recouverte, sur sa face externe et de dedans en dehors, par :

1. le périoste;
2. la galéa aponévrotique, donnant insertion au muscle occipito-frontal;
3. le cuir chevelu.

Les ramifications de l'artère et de la veine temporale superficielle cheminent dans le cuir chevelu en radiant à partir de la région tragienne.



#### Remarque

La *calva* correspond à la voûte crânienne.

La *calvaria* correspond à la *calva* + la base du crâne.

La *calvarium* correspond à la *calvaria* + le massif facial.

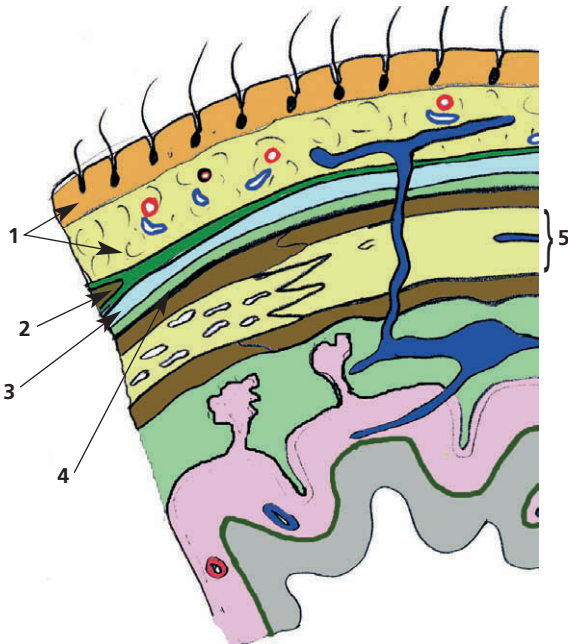


Fig. 11.10

Schéma d'une coupe du crâne et du cuir chevelu. 1 : cuir chevelu; 2 : galéa aponévrotique; 3 : espace épicrânien; 4 : périoste; 5 : calva.

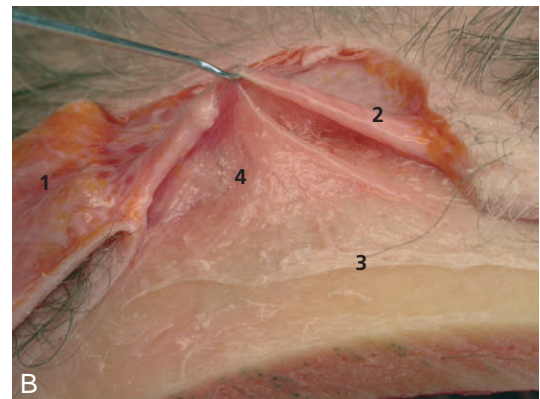
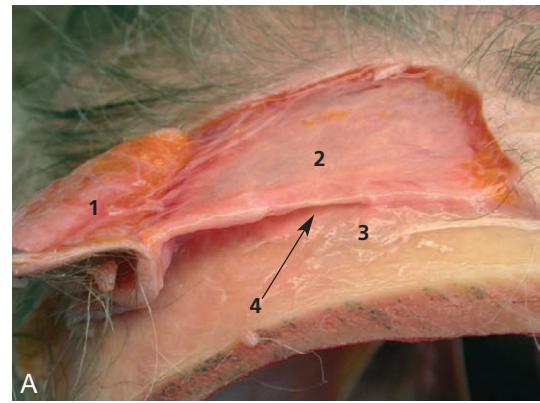


Fig. 11.11

A et B. Le cuir chevelu (1) adhère intimement à la galéa aponévrotique (2) qui glisse sur le périoste (3) dont elle est séparée par l'espace épicrânien (4).



Fig. 11.12

Saillie du réseau de l'artère (1) et de la veine (2) temporale superficielle à travers la peau.

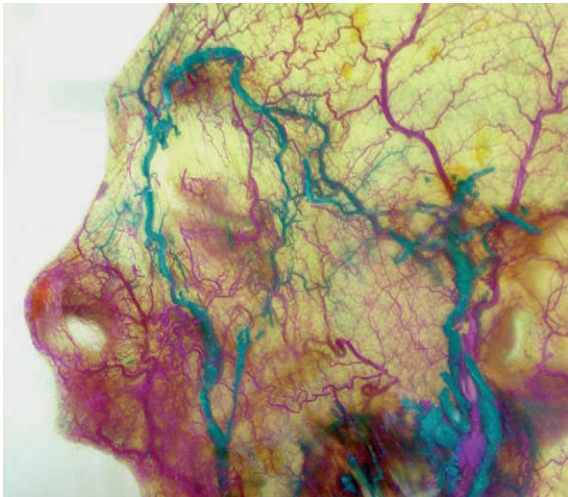


Fig. 11.13

Réseau artériel et veineux superficiel de la face et du crâne sur une pièce diaphanisée.

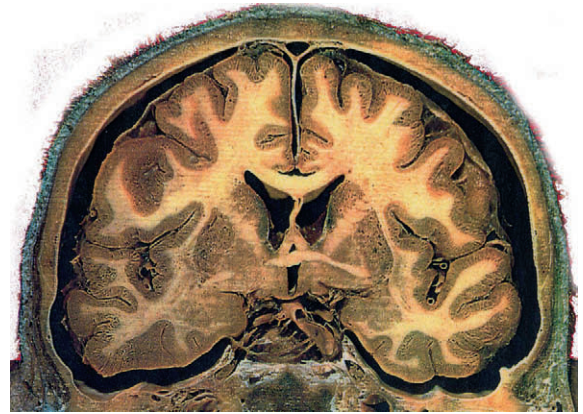


Fig. 11.15

Rapports internes de l'os pariétal sur une coupe coronale.

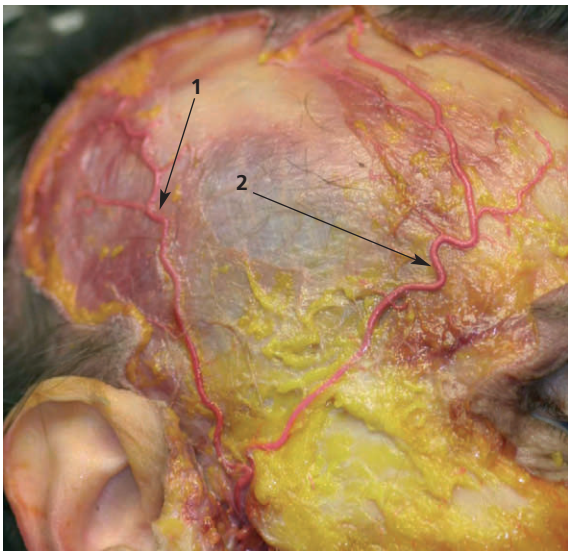


Fig. 11.14

Principales branches de distribution de l'artère temporale superficielle. 1 : branche pariéto-occipitale ; 2 : branche temporo-frontale.

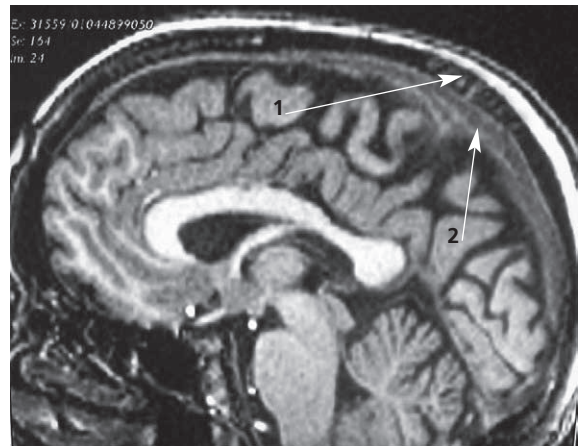


Fig. 11.16

Coupe IRM sagittale montrant la diploé (1) et le sinus sagittal (2), dans le dédoublement de la dure-mère.

## Éléments anatomiques profonds

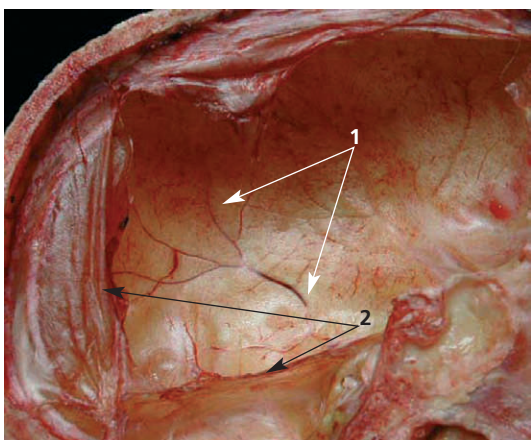
(figures 11.15 à 11.19)

La face profonde de la calva est tapissée par les méninges (dure-mère, arachnoïde et pie-mère). L'arborisation de l'artère méningée moyenne tapisse la face externe de la dure-mère et marque son empreinte sur la face interne de la calva.



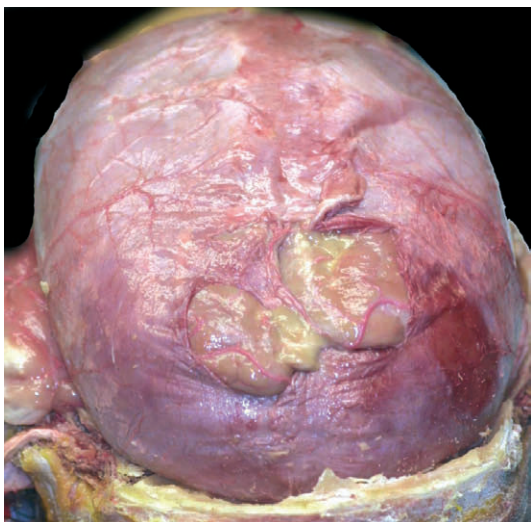
### Remarque

L'empreinte de l'artère méningée moyenne est souvent très profonde dans la corticale interne, allant jusqu'à être recouverte par des ponts osseux. C'est ce qui explique la fréquence des hémorragies extradurales dans les traumatismes de la calva.



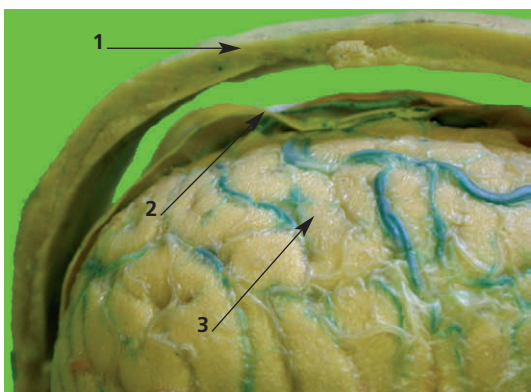
**Fig. 11.17**

Les branches de distribution de l'artère méningée moyenne (1) sont visibles à travers la dure-mère (2).



**Fig. 11.18**

Vue supérieure de la dure-mère après ablation de la voûte crânienne, ou calva.



**Fig. 11.19**

Après section et ablation d'une partie de la voûte crânienne (1), on voit les rapports internes de l'os pariétal : dure-mère (2), hémisphères cérébraux recouverts par la pie-mère (3).

## Les différentes étapes chirurgicales

La préparation du site opératoire est classique : rasage sur une zone plus ou moins large au niveau du site de la future incision, puis désinfection du cuir chevelu. Le cuir chevelu est infiltré à la Xylocaïne® adrénalinée sur toute la région du prélèvement (figures 11.20 et 11.21).



**Fig. 11.20**

Préparation du site opératoire : désinfection à la Bétadine®.



**Fig. 11.21**

Préparation des cheveux avant l'incision.

## Incisions

Différentes formes et localisations d'incision sont possibles en fonction de la quantité d'os nécessaire, de la présence et de l'étendue d'une calvitie éventuelle.

L'importance de la zone rasée est fonction essentiellement du patient et du type d'implantation des cheveux.

Quelle que soit l'orientation de l'incision, il est préférable de réaliser, dans un premier temps, l'incision du cuir chevelu et de la galéa, puis l'incision du périoste de manière décalée pour permettre une protection du site de prélèvement en décalant les sutures du périoste en dehors.

### Incisions longitudinales (figures 11.22 à 11.24)

Leur longueur est fonction de la quantité d'os à prélever. Elles sont arciformes, le plus souvent avec une obliquité vers l'arrière, et sont situées à 3-4 cm de la suture sagittale.



#### Remarque

Les incisions longitudinales ont l'inconvénient d'être perpendiculaires au réseau vasculaire. La conséquence peut être un trouble trophique se traduisant par une alopécie plus ou moins étendue. Pour cette raison, la réalisation d'une incision arciforme, oblique en bas et en arrière, ménage les branches postérieures (pariéto-occipitales).



Fig. 11.22

Incision suivant la limite de la calvitie du patient.

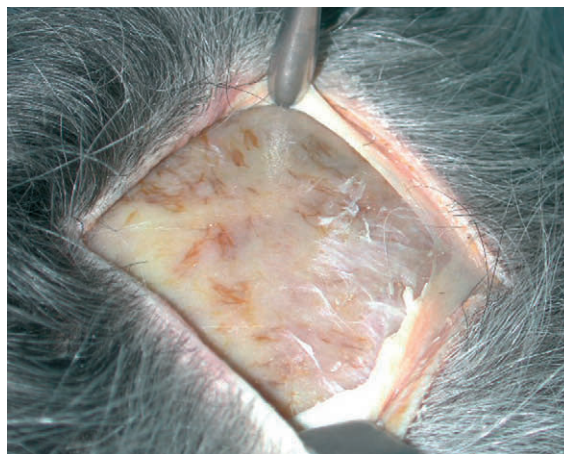


Fig. 11.23

L'incision peut aussi se situer dans la zone de cheveux à distance de la calvitie. Elle est arciforme et légèrement oblique vers l'arrière.



Fig. 11.24

Incision longitudinale parallèle à la suture sagittale et distante d'elle de 3 cm.

### Incisions transversales ou coronales

(figures 11.25 à 11.27)

Ce type d'incision est parallèle et en arrière de la suture coronale. Elle présente l'avantage de ménager le réseau vasculaire en se situant entre les deux branches principales de l'artère temporelle superficielle : branche pariéto-occipitale et temporo-frontale.

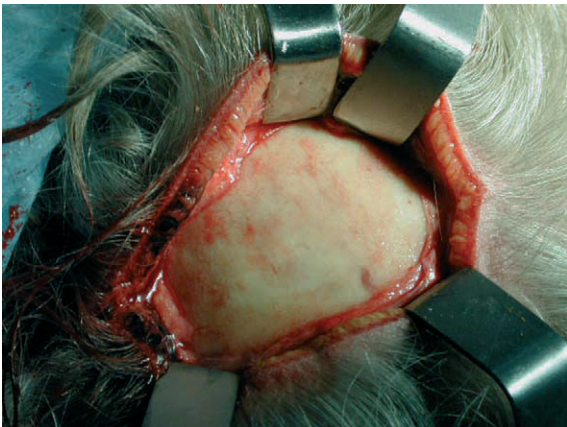
### Autres types d'incision

Pour éviter les inconvénients esthétiques et trophiques des incisions rectilignes, il peut être réalisé des incisions en zigzag qui permettent une meilleure trophicité de la zone incisée et un décalage des incidents éventuels.



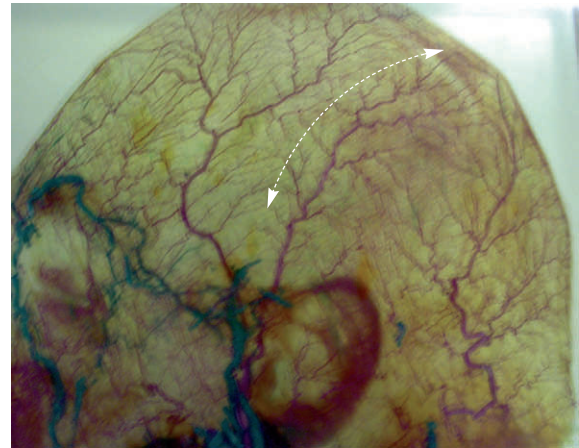
**Fig. 11.25**

Incision coronale : dans un premier temps, le périoste est laissé en place avant d'être incisé de manière décalée.



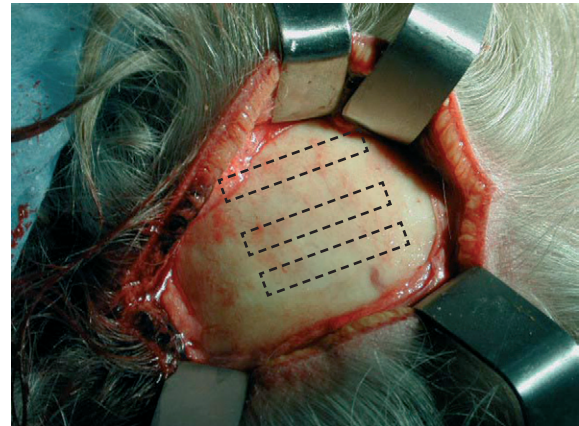
**Fig. 11.26**

Incision transversale : dans un deuxième temps, le périoste est incisé puis ruginé.



**Fig. 11.27**

Le tracé d'incision transversal se situe entre les deux branches principales de l'artère temporale superficielle.



**Fig. 11.28**

Tracé des zones de prélèvement, en ménageant entre elles des espaces pour éviter une fragilisation de la voûte crânienne.

## Prélèvement osseux (figures 11.28 à 11.38)

Pour les prélèvements destinés à la chirurgie implantaire, les prélèvements seront toujours monocorticaux. L'épaisseur du crâne et de la diploé est évaluée par l'examen scanner.

Les contours des prélèvements sont tracés sur le crâne. Il est préférable de prélever des baguettes d'os de 10 mm environ et d'une longueur variable en fonction de leur destination. Il est recommandé de séparer chaque baguette



### Attention

Le site de prélèvement doit toujours être à distance de la suture interpariétale (3 cm environ) pour ne pas prendre le risque de léser le sinus sagittal, du fait de gros risques de thromboses après réparation chirurgicale.

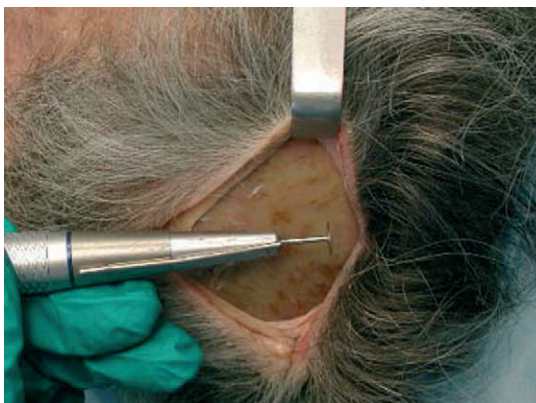


Fig. 11.29

Tracé des zones de prélèvement, à l'aide d'un disque monté sur une pièce à main.

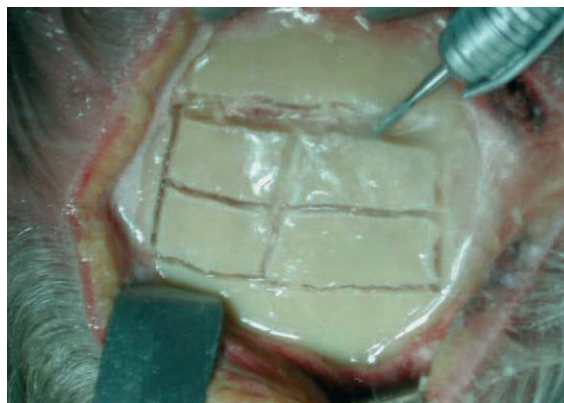


Fig. 11.32

Une dépression est creusée à la fraise boule sur un des côtés de la zone de prélèvement jusqu'à la diploé. C'est à ce niveau que sera introduit le ciseau à os.

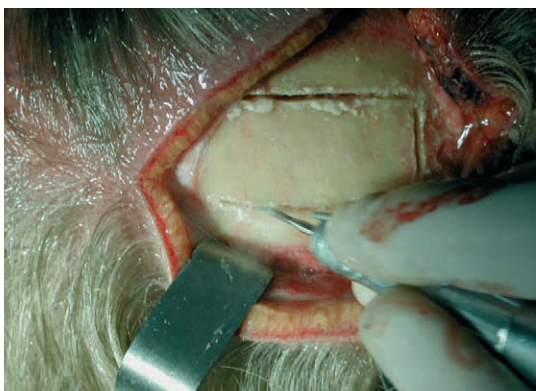


Fig. 11.30

À l'aide d'une fraise boule ou d'un disque, la corticale externe est fraisée.

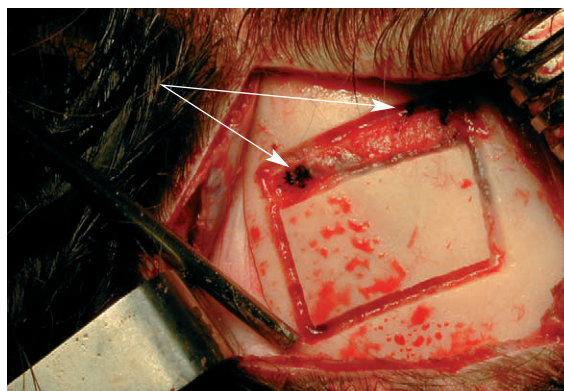


Fig. 11.33

Le saignement des vaisseaux intradiploïques est arrêté par électrocoagulation.

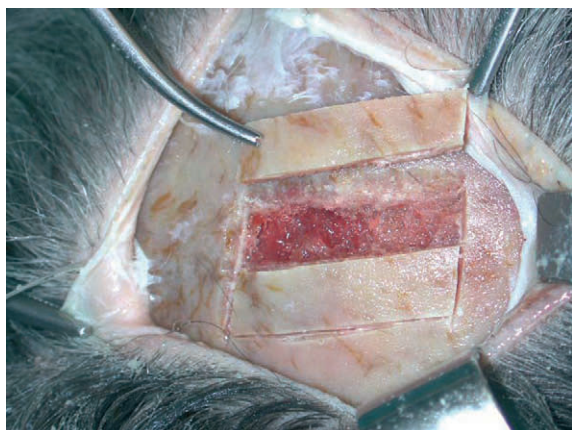


Fig. 11.31

Une bande étroite d'os peut être prélevée dans un premier temps, afin d'être sûr de la profondeur disponible.

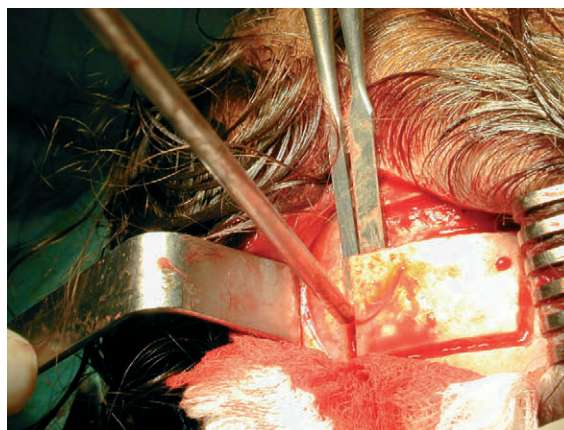
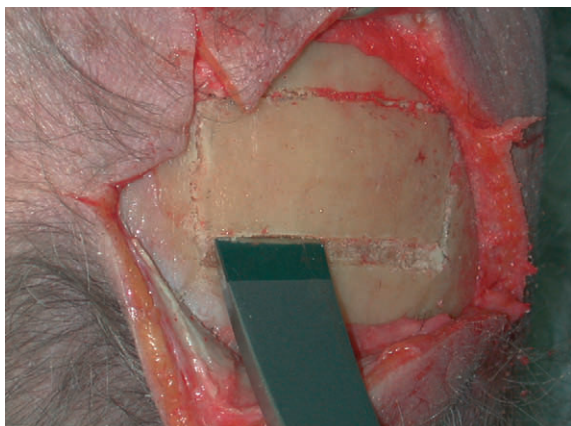


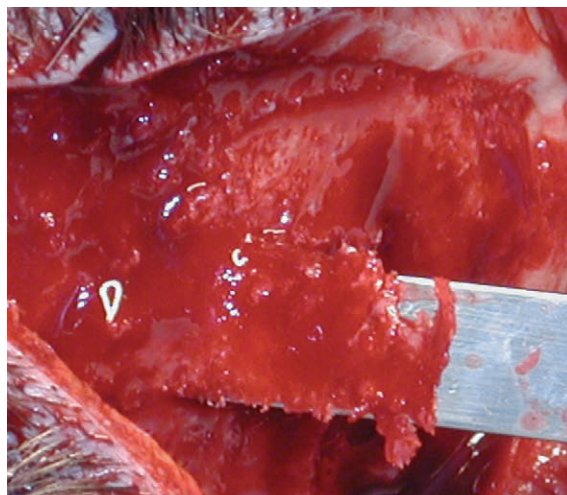
Fig. 11.34

L'ostéotome est introduit obliquement au niveau de la dépression creusée le long de la zone de prélèvement.



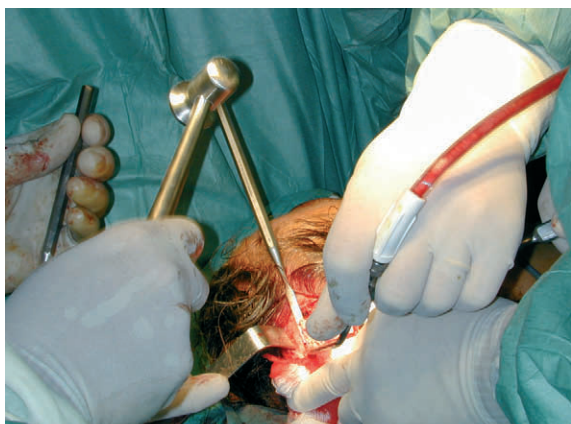
**Fig. 11.35**

On utilise toujours un ostéotome à lame courte, rigide, pour éviter tout incident.



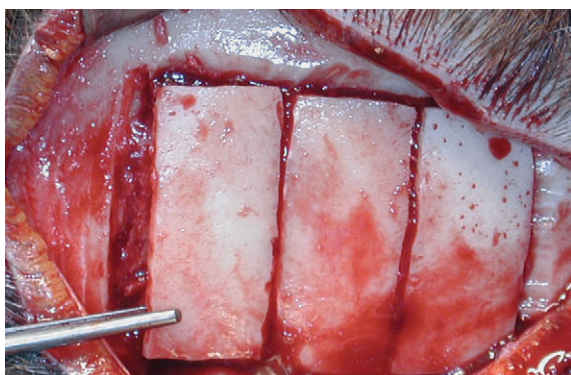
**Fig. 11.38**

Si nécessaire, de l'os spongieux de la diploë peut être prélevé.



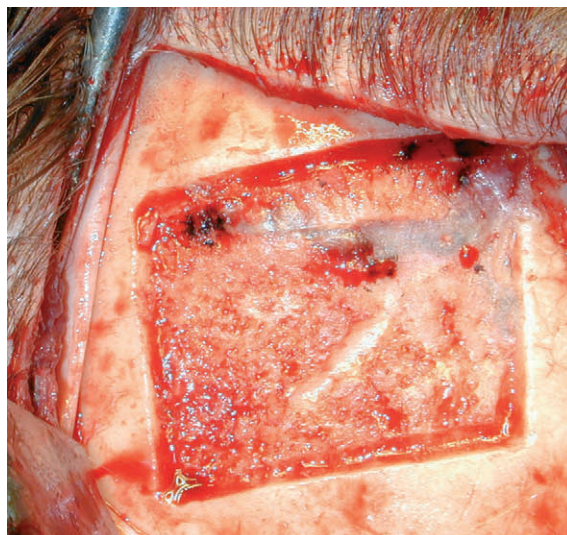
**Fig. 11.36**

L'opérateur maintient le greffon à l'aide d'un doigt, pour éviter sa chute lors de son décollement.



**Fig. 11.37**

Ici, un prélèvement important est réalisé, nécessité par les besoins opératoires, entraînant une fragilisation de la calva.



**Fig. 11.39**

Les bords de la zone de prélèvement sont adoucis à la fraise.

## Aménagement de la zone de prélèvement (figures 11.39 à 11.41)

Une fois le prélèvement effectué, l'hémostase est réalisée à la demande, soit par électrocoagulation, soit à l'aide de cire à os. Les berges du prélèvement sont adoucies à la fraise.

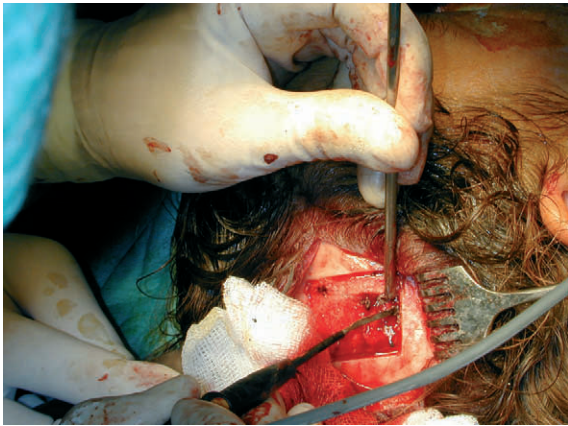


Fig. 11.40

L'électrocoagulation de vaisseaux diploïques est réalisée avant la mise en place de la cire à os qui complètera l'hémostase.

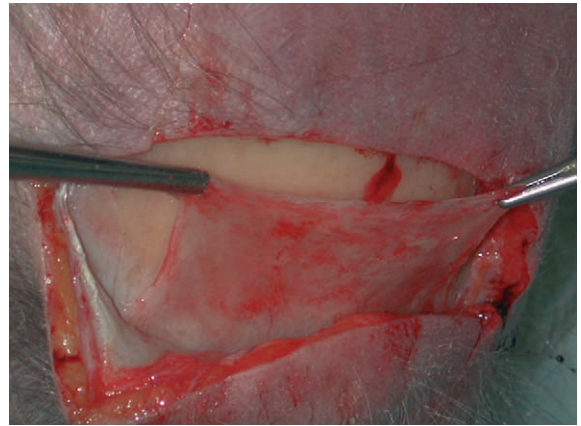


Fig. 11.42

Du fait de l'incision décalée initiale, la suture périostée permet de recouvrir complètement la zone de prélèvement.

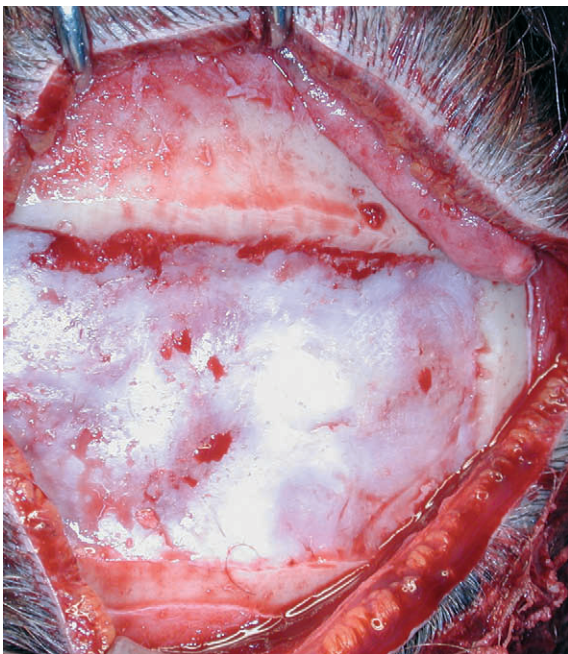


Fig. 11.41

Ici, l'hémostase est réalisée à l'aide de cire à os qui permet de limiter la dépression du cuir chevelu.

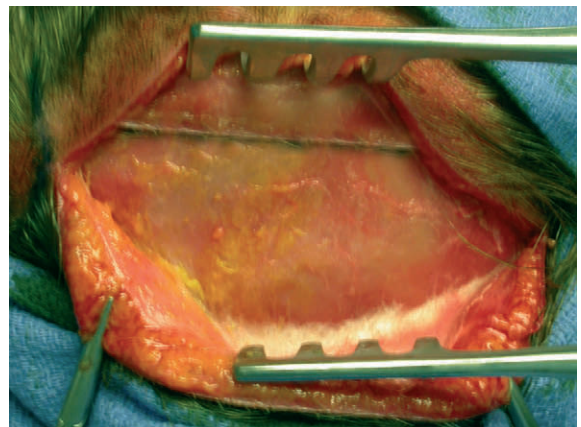


Fig. 11.43

Ici, la suture périostée réalisée protège la zone de prélèvement.

## Sutures (figures 11.42 à 11.46)

Après mise en place d'un drain aspiratif, le cuir chevelu est suturé en trois plans : le plan profond du périoste, puis la galéa et enfin le cuir chevelu.

Un shampooining après l'intervention permet d'éliminer tous les débris osseux pouvant rester dans les cheveux.

Un pansement de tête à l'aide de deux bandes Velpeau® est mis en place pour 24 à 48 heures.



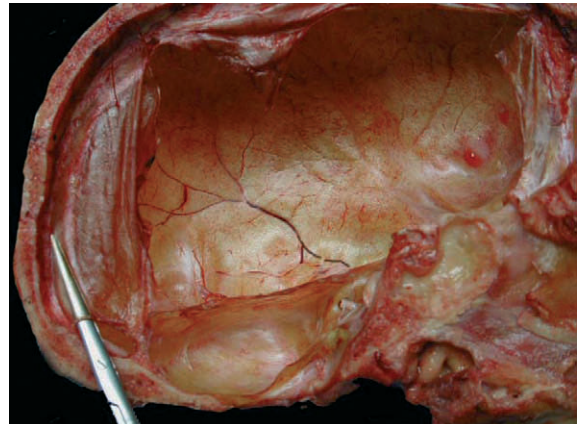
Fig. 11.44

Dans un deuxième temps, la suture de la galéa est réalisée, permettant de réduire les tensions.



**Fig. 11.45**

La suture du cuir chevelu est réalisée dans un troisième temps. Il peut être suturé avec un fil de type polypropylène.



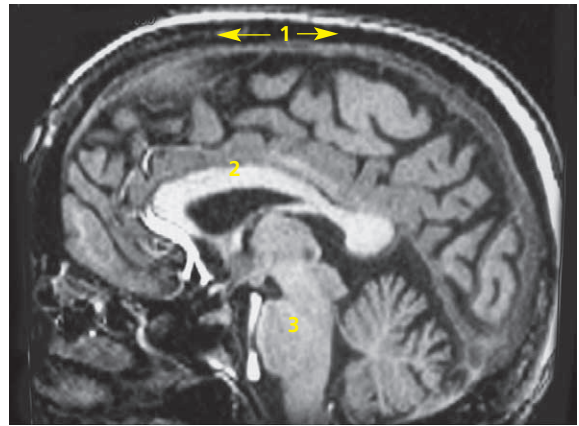
**Fig. 11.47**

Un ciseau, introduit dans le sinus sagittal, montre la finesse de la dure-mère le constituant.



**Fig. 11.46**

L'utilisation d'agrafes autorise une dépose plus simple. Les agrafes permettent une meilleure résistance aux tractions du cuir chevelu.



**Fig. 11.48**

IRM en coupe sagittale montrant le sinus sagittal (1). 2 : corps calleux; 3 : pont.

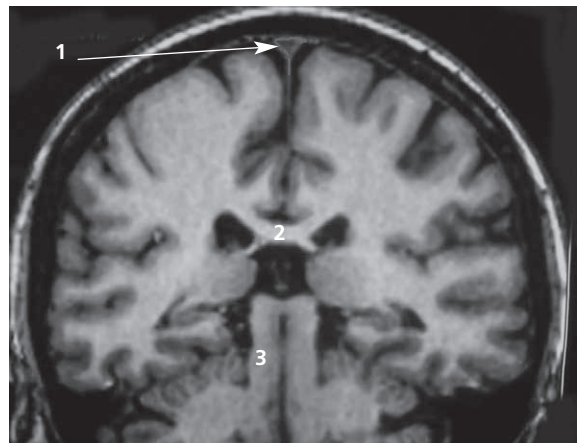
## Incidents et accidents

Les suites opératoires sont en général simples; les œdèmes et les ecchymoses sont rares ou très modérés. Les autres accidents sont rares, mais peuvent être dramatiques (Don Parsa, 1991; Kline et Wolfe, 1995; Cannella et Hopkins, 1990).

### Lésion du sinus sagittal supérieur

(figures 11.47 à 11.50)

Ce type d'accident ne doit en principe pas arriver, car les sites de prélèvements sont normalement distants de la suture sagittale de 3 cm. La fermeture de la brèche dure-mérienne est délicate et se complique souvent d'accidents emboliques.



**Fig. 11.49**

IRM en coupe coronale montrant le sinus sagittal (1). 2 : corps calleux; 3 : pont.

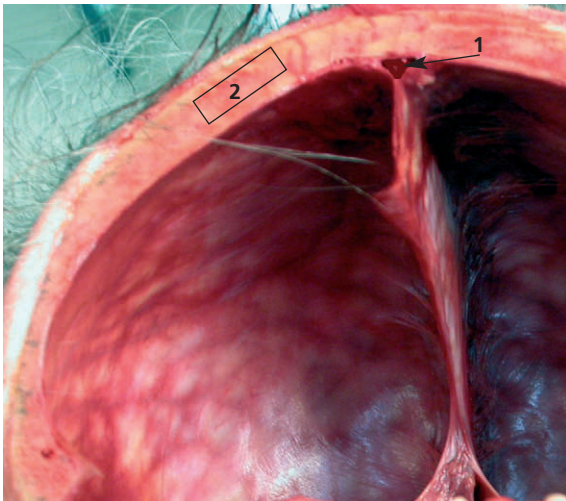


Fig. 11.50

Coupe coronale d'un crâne montrant le sinus sagittal (1) et ses rapports avec le secteur de prélèvement (2).

## Fistules de liquide céphalorachidien

Il s'agit d'une complication mineure liée à une effraction de la table interne de l'os, soit accidentelle, soit du fait d'un prélèvement bicortical.

## Déchirures méningées

Les déchirures méningées sont liées à une fragilisation de la dure-mère, et se rencontrent plus souvent chez les sujets âgés.

## Hémorragie extradurale (figures 11.51 et 11.52)

Ce type d'accident survient le plus souvent lors d'une exposition importante de la dure-mère, provoquant un décol-



Fig. 11.51

Ici, la corticale interne, qui a été fracturée, est éliminée. On voit la dure-mère exposée.

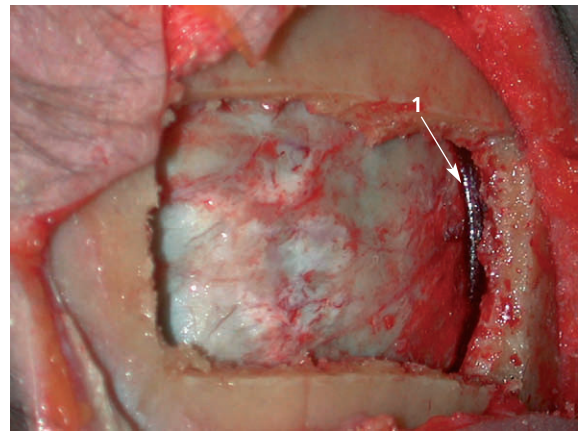


Fig. 11.52

Dans un prélèvement bicortical, la dure-mère peut être décollée (1) et être à l'origine d'une hémorragie extradurale.

lement de celle-ci et la lésion d'une branche de l'artère méningée moyenne.

## Troubles neurologiques

Ils sont souvent sans rapport avec l'importance de l'exposition méningée. Ils se présentent souvent par une hémiplégie postopératoire plus ou moins précoce.

## Devenir de la zone de prélèvement

(figures 11.53 à 11.55)

Il n'y a pas de reconstruction de la corticale prélevée. En cas de prélèvement bicortical, si le volet est important, il est possible de réaliser un opercule de protection méningé prothétique. Du ciment chirurgical peut être utilisé pour protéger la dure-mère.



Fig. 11.53

Crâne d'un patient ayant subi une trépanation. Des restes de ciment chirurgical sont visibles au niveau de deux perforations.



**Fig. 11.54**

Crâne d'un patient ayant subi une trépanation. Le volet a été laissé en place. Il n'y a aucune consolidation osseuse.



**Fig. 11.55**

Crâne d'un patient ayant subi une trépanation. Ici, on peut voir une ébauche de reconstruction osseuse à deux niveaux.

## Pour en savoir plus

Cannella DM, Hopkins LN. Superior sagittal sinus laceration complicating an autogenous calvaria bone graft harvest. *J Oral Maxillofac Surg* 1990; 48 : 741–43.

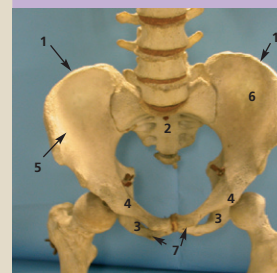
Kline RM, Wolfe SA. Complications associated with the harvesting of cranial bone graft. Discussion by Paul Tessier. *Plast Reconstr Surg* 1995; 95 : 5–20.

Parsa F. Nasal augmentation with split calvaria grafts in Orientals. *Plast Reconstr Surg* 1991; 87 : 245–53.

Smith ID, Abramson M. Membranous versus endochondral bone autografts. *Arch Otolaryngol* 1974; 99 : 203–208.

Tessier P. Autogenous bone grafts taken from the calvarium for facial and cranial applications. *Clin Plast Surg* 1982; 9 : 531–38.

Zins J, Kusiak JF, Whitaker M, Enlow DH. The influence of the recipient site on bone grafts of the face. *Plast Reconstr Surg* 1984; 73 : 371–81.



# Prélèvement d'os coxal

J.-F. Gaudy

## PLAN DU CHAPITRE

Environnement anatomique	220
Techniques de prélèvement	223

Le prélèvement d'os coxal (iliaque) est considéré comme une procédure chirurgicale performante, notamment dans les reconstructions pré-implantaires des maxillaires édentés atrophés. Les avantages de l'utilisation de l'os autogène résident dans sa capacité d'ostéo-induction et d'ostéoconduction, mais son utilisation requiert une chirurgie supplémentaire avec des risques et des complications non négligeables du site donneur. La crête iliaque antérieure (table interne) est souvent utilisée comme site donneur dans les techniques de greffe de comblement sinusal ou d'interposition, associé à une ostéotomie de type Le Fort I. La crête iliaque postérieure (zone supéro-latérale) est utilisée dans les chirurgies de greffe d'apposition (*inlay/onlay*) où la composante corticale est recherchée (la densité et l'épaisseur de l'os cortical sont importantes à ce niveau, dues aux insertions musculaires). Dans ces techniques, le greffon est souvent surdimensionné pour augmenter sa résistance à la résorption physiologique pendant la période de cicatrisation. Ces deux approches chirurgicales, antéro-médiale et supéro-latérale ne présentent aucune différence statistiquement significative dans les suites opératoires. Néanmoins, il faut noter l'interférence avec l'insertion des muscles grand glutéal et glutéal moyen, dans l'approche supéro-latérale, et l'affaissement du relief de la crête lorsque le greffon est de taille importante.

## Environnement anatomique

### Cadre osseux (figures 12.1 à 12.4)

Les deux os coxaux symétriques (*coxa* : hanche), appelés aussi os iliaques, forment la ceinture pelvienne. Ils s'articulent antérieurement l'un à l'autre au niveau de la symphyse pubienne et postérieurement aux ailes du sacrum.

Chaque os coxal, hélicoïdal, provient de la fusion (après la puberté) de trois os distincts chez l'enfant : l'ilium, l'ischium et le pubis. Chez l'adulte, l'union de ces trois os ne présente aucune trace de suture visible. Toutefois, leurs noms sont conservés pour désigner les différentes régions de l'os coxal.

L'ilium, ou ilion, siège des prélèvements osseux, constitue la partie supérieure de l'os coxal. Il se divise en deux parties : le corps en bas et l'aile en haut. Les crêtes iliaques, ou bords supérieurs de l'aile de l'ilium, sont palpables au niveau des hanches. Chaque crête iliaque est limitée en avant par l'épine iliaque antéro-supérieure et en arrière par l'épine iliaque postéro-supérieure. Les épines iliaques antéro-inférieure et postéro-supérieure, moins prononcées, se situent au-dessous. Tous ces reliefs donnent attaches aux muscles du tronc, de la hanche et de la cuisse.

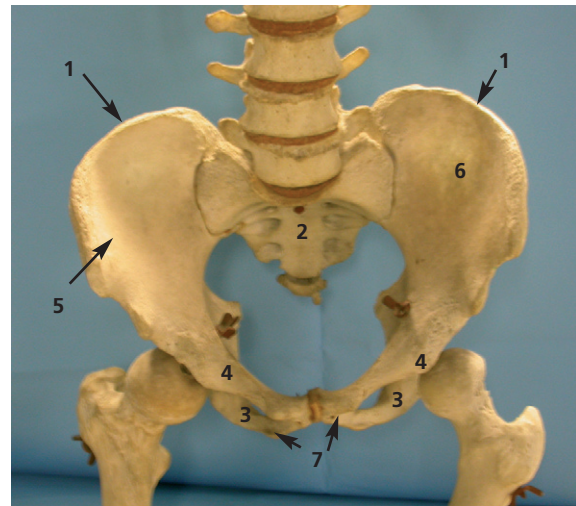


Fig. 12.1

Bassin en position anatomique montrant les deux os coxaux (1) et le sacrum (2). 3 : ischium ; 4 : branche supérieure du pubis ; 5 : ilium ; 6 : fosse iliaque ; 7 : branche inférieure du pubis.



Fig. 12.2

Vue antérieure d'un os coxal droit. 1 : épine iliaque antéro-supérieure ; 2 : épine iliaque postéro-supérieure ; 3 : crête iliaque ; 4 : épine ischiatique.

### ✓ Remarque

L'épine iliaque antéro-supérieure est un repère anatomique important, et est facilement palpable chez une personne mince. L'épine iliaque postéro-supérieure l'est plus difficilement, mais elle est repérable par la fossette de la région sacrale.

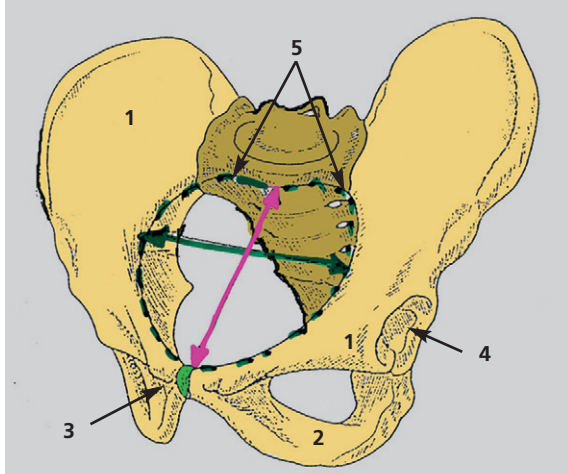


Fig. 12.3

Vue de 3/4 du bassin montrant le point de jonction de l'ilium, de l'ischium et du pubis. 1 : pubis; 2 : ischium; 3 : symphyse pubienne; 4 : acétabulum; 5 : détroit supérieur du bassin.

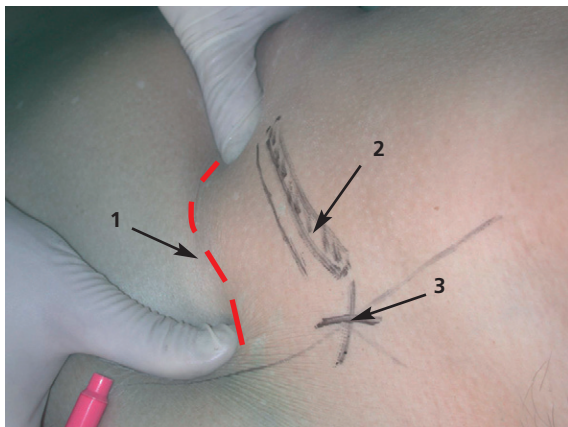


Fig. 12.4

Vue clinique montrant les repères chirurgicaux. 1 : bord latéral de la crête iliaque; 2 : bord supéro-antérieur de la crête iliaque; 3 : épine iliaque antéro-supérieure.

## Environnement musculaire

(figures 12.5 à 12.7)

L'environnement musculaire comprend :

1. les trois muscles larges et plats de la paroi antéro-latérale de l'abdomen (de dehors en dedans) : le muscle oblique externe de l'abdomen, le muscle oblique interne de l'abdomen et le muscle transverse de l'abdomen;
2. les muscles qui croisent les articulations de la hanche : les muscles antérieurs et médiaux (le muscle ilio-psoas, le muscle sartorius, le muscle vaste latéral, constituant du muscle quadriceps fémoral, et le muscle tenseur du fascia lata); les muscles postérieurs (le muscle grand glutéal, le muscle moyen glutéal et le muscle petit glutéal).

### ✓ Remarque

Les muscles qui croisent les articulations de la hanche (et du genou) permettent les mouvements de la cuisse et de la jambe. Les muscles les plus antérieurs participent aux mouvements de la première phase de la marche; en revanche, les muscles postérieurs, pour la plupart, participent à la deuxième phase de la marche. Cela explique les troubles de la marche parfois consécutifs à un prélèvement iliaque.

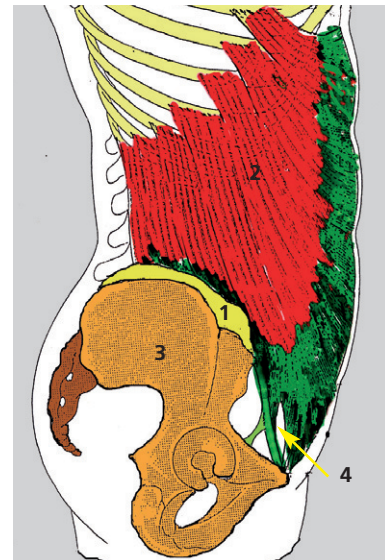
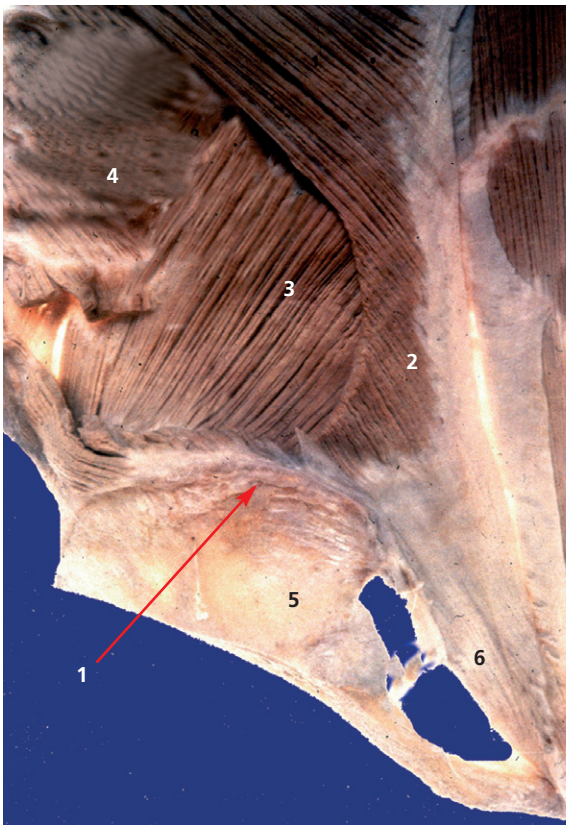


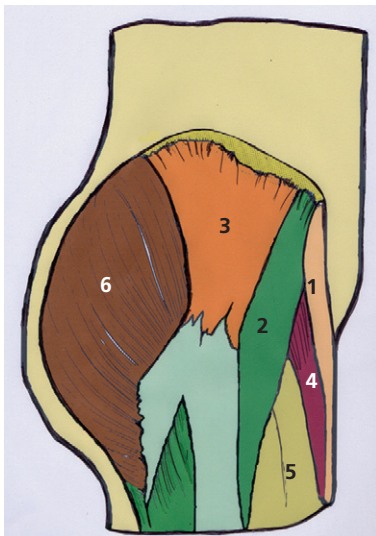
Fig. 12.5

Vue de profil de la paroi antéro-latérale de l'abdomen. 1 : insertion sur le sommet de la crête iliaque du muscle oblique externe de l'abdomen (2). 3 : os coxal; 4 : ligament inguinal.



**Fig. 12.6**

Vue antérieure de la paroi antéro-latérale de l'abdomen montrant les insertions des muscles de cette paroi sur le sommet de la crête iliaque (1). 2 : muscle oblique externe de l'abdomen; 3 : muscle oblique interne; 4 : muscle transverse; 5 : os coxal; 6 : ligament inguinal.



**Fig. 12.7**

Vue de la cuisse montrant les insertions musculaires sur la face latérale de l'os coxal. 1 : muscle sartorius; 2 : muscle tenseur du fascia lata; 3 : fascia glutéal recouvrant la face latérale du muscle glutéal moyen; 4 : muscle droit de la cuisse; 5 : muscle vaste latéral; 6 : muscle grand glutéal (fessier).

## Environnement vasculo-nerveux

(figures 12.8 et 12.9)

Des éléments vasculo-nerveux sont en rapport immédiat avec cette zone de prélèvement et peuvent être lésés.

Au niveau postérieur, dans la région glutéale, on retrouve des pédicules profonds intramusculaires. Ce sont les nerfs glutéaux supérieur et inférieur et les artères glutéales supérieure et inférieure (branches de l'artère iliaque interne). Ces rameaux profonds ne sont jamais lésés dans un prélèvement iliaque.

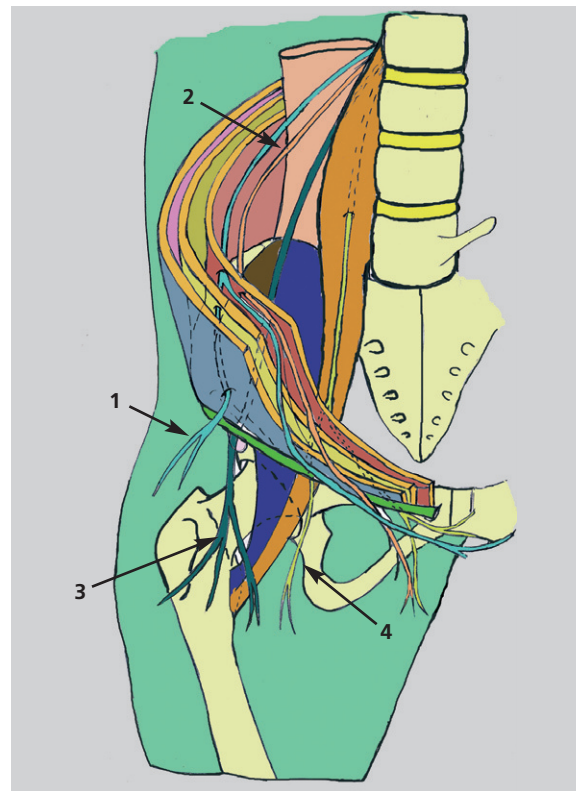
Au niveau de la crête, on retrouve :

1. dans le 1/3 postérieur, le rameau latéral du 12<sup>e</sup> nerf intercostal qui innerve le 1/4 supéro-latéral de la région glutéale;



### Remarque

Ce nerf très superficiel peut être lésé lors d'un prolongement postérieur d'une incision. Sa lésion se traduit par une perte de sensibilité de la partie supéro-latérale de la cuisse.



**Fig. 12.8**

Schéma montrant les rapports des différents nerfs avec les muscles abdominaux et l'os coxal. 1 : rameau latéral du 12<sup>e</sup> nerf intercostal; 2 : nerf ilio-hypogastrique; 3 : nerf cutané latéral; 4 : nerf génito-fémoral.

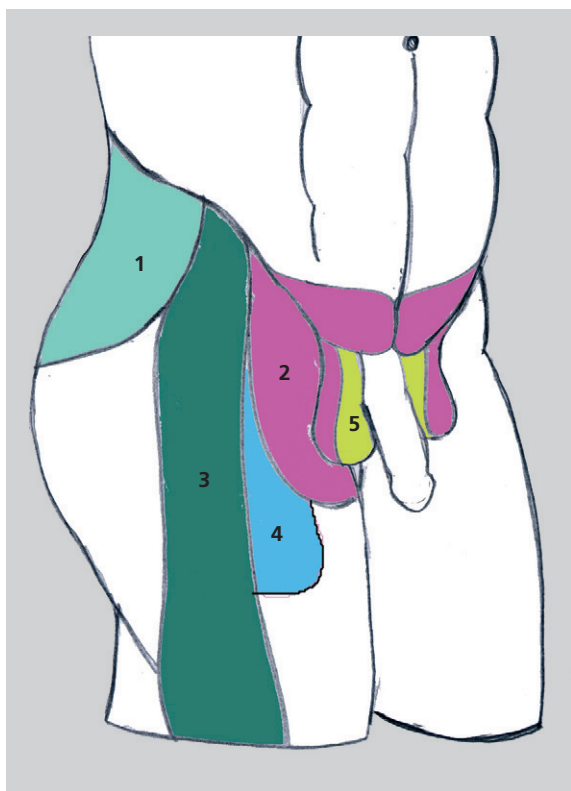


Fig. 12.9

Schéma montrant les territoires cutanés des nerfs pouvant être lésés. 1 : rameau latéral du 12<sup>e</sup> nerf intercostal; 2 : nerf ilio-hypogastrique; 3 : nerf cutané latéral; 4 : nerf génito-fémoral; 5 : nerf ilio-inguinal.

2. au niveau du 1/3 médian, le nerf cutané latéral traverse le muscle iliaque avant son passage sous le ligament inguinal à 2 cm en dedans de l'épine iliaque antéro-supérieure. Au niveau artériel, l'artère circonflexe iliaque superficielle, branche collatérale de l'artère fémorale, se porte latéralement en haut dans le tissu sous-cutané de la paroi abdominale latérale;
3. au niveau du 1/3 antérieur, le nerf ilio-hypogastrique et ses deux branches, la branche abdominale et la branche génitale, accompagné du nerf ilio-inguinal, chemine entre le muscle transverse de l'abdomen et les muscles obliques pour se terminer au niveau du pubis et des organes génitaux externes.

## Techniques de prélèvement

La chirurgie est réalisée sous anesthésie générale.

### Incision (figures 12.10 à 12.13)

Elle commence 3 à 4 cm médialement par rapport à la crête iliaque en suivant le pli cutané abdomino-inguinal, et

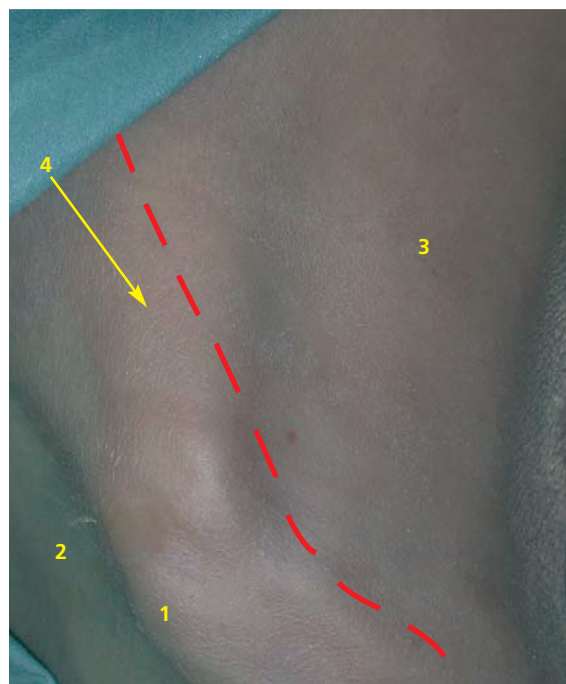


Fig. 12.10

Tracé d'incision pour un abord antéro-médial de la crête iliaque. 1 : épine iliaque antéro-supérieure; 2 : région glutéale; 3 : paroi antéro-latérale de l'abdomen; 4 : crête iliaque.



Fig. 12.11

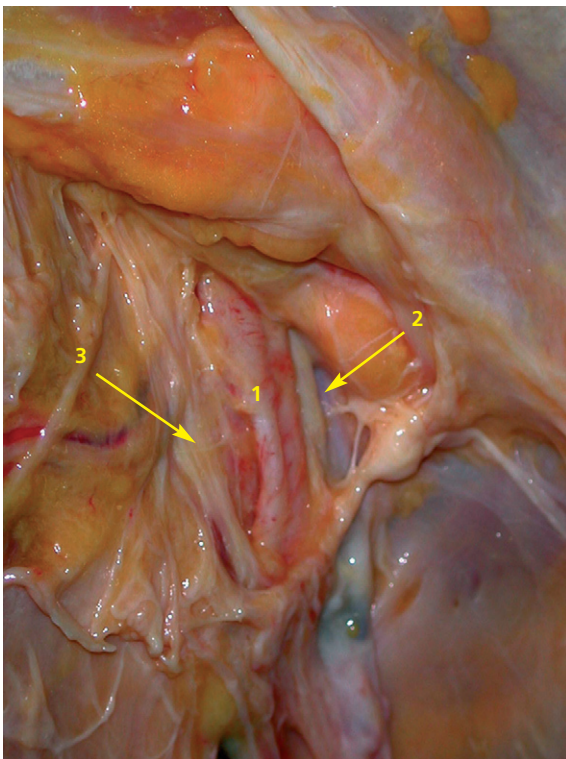
Tracé d'incision pour un abord postéro-latéral de la crête iliaque. 1 : épine iliaque antéro-supérieure; 2 : triangle fémoral; 3 : paroi antéro-latérale de l'abdomen; 4 : crête iliaque.

se poursuit en arrière et en dehors 3 à 4 cm latéralement par rapport à l'épine iliaque antéro-supérieure; l'incision ne dépasse pas le bord latéral de la crête iliaque. Elle se



**Fig. 12.12**

Dissection de la paroi antéro-latérale de l'abdomen montrant les rapports de la zone de prélèvement. 1 : épine iliaque antéro-supérieure; 2 : fascia superficialis de l'abdomen; 3 : panicule adipeux sous-cutané; 4 : muscle sartorius.



**Fig. 12.13**

Dissection du triangle fémoral montrant les rapports inférieurs de la zone de prélèvement. 1 : artère fémorale; 2 : grande veine saphène; 3 : nerf fémoral.

continue dans le tissu graisseux sous-cutané jusqu'à l'aponévrose qui sépare les muscles abdominaux des muscles glutéaux. Ensuite, la direction d'incision change pour se

poursuivre le long de la crête iliaque postérieurement en gardant le contact osseux.

Dans la partie antérieure de la crête, le muscle tenseur du fascia lata est disséqué soigneusement, afin de le garder intact pour le réadapter lors de la fermeture du site opératoire. Après l'exposition de la surface supérieure de la crête iliaque, la dissection se poursuit de deux manières en fonction du type de prélèvement souhaité.

## Approche antéro-médiale

La dissection des insertions du muscle tenseur du fascia lata est réalisée au niveau de sa face médiale qui recouvre le site de prélèvement. Cette technique est utilisée dans les greffes d'interposition (*inlay/onlay*) associées à une ostéotomie de type Le Fort I.

## Approche supéro-latérale

La dissection du muscle tenseur du fascia lata s'effectue le long du bord supéro-latéral de la crête iliaque, au contact de l'insertion des fibres des muscles glutéaux. Cette dissection peut comprendre aussi les fibres des muscles glutéaux en fonction de l'étendue de la zone à reconstruire. Cette technique est utilisée dans les greffes d'apposition.



### Remarque

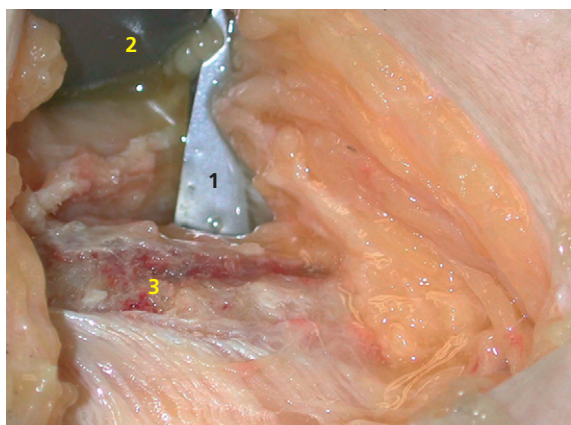
Deux nerfs peuvent être lésés accidentellement lors des incisions :

- le *nerf ilio-hypogastrique* qui, après avoir perforé le muscle transverse de l'abdomen, donne deux branches cutanées : (i) une branche cutanée latérale qui, après avoir traversé les deux muscles obliques, se distribue à la peau de la partie antérieure de la région glutéale (fessière); (ii) une branche cutanée antérieure qui glisse sur la face profonde du muscle oblique interne qu'il traverse 2 cm en arrière de l'épine iliaque antéro-supérieure pour se distribuer à la peau de la région pubienne;
- le *nerf ilio-inguinal*, suit le nerf ilio-hypogastrique jusqu'à la crête iliaque, traverse le muscle transverse puis glisse sur la face profonde du muscle oblique interne qu'il traverse au niveau de l'épine iliaque antéro-supérieure. Il se termine en se distribuant aux organes génitaux externes (scrotum, lèvres).

Pour éviter une lésion de ces nerfs, il suffit de repousser manuellement en dedans la paroi abdominale niveau du tiers antérieur de la crête iliaque lors de l'incision sur la crête.

## Ostéotomie (figure 12.14)

Elle se fait aisément à l'aide d'une scie oscillante, et le prélèvement du greffon est effectué avec un ciseau à os droit.



**Fig. 12.14**

Prélèvement osseux : l'ostéotomie se fait d'abord à la scie oscillante puis est terminée au ciseau droit (1). Une valve est placée en dedans (2) pour protéger les structures musculaires et vasculo-nerveuses. 3 : crête iliaque.

## Suture

La fermeture du site opératoire se fait plan par plan ; le fascia lata est réadapté avec précaution pour éviter tout saignement osseux dans les tissus mous avoisinants ; un drain aspiratif est positionné entre le fascia lata et les autres muscles, jusqu'à l'arrêt de tout saignement, généralement le 2<sup>e</sup> jour en postopératoire. Le plan cutané est ensuite fermé par un surjet intradermique au monofilament nylon 2/0 résorbable. Un bandage compressif est mis en place pendant 24 heures. Une antibiothérapie prophylactique préopératoire est prescrite.

Le patient est mobilisé au plus tard le lendemain de l'intervention, il quitte l'hôpital le 2<sup>e</sup> ou le 3<sup>e</sup> jour après la chirurgie. Des antalgiques sont administrés pendant l'hospitalisation. L'ibuprofène est prescrit pendant 10 jours dès la sortie de l'hôpital.

## Complications

D'après une étude de Cricchio et Lundgren (2003), il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux techniques de prélèvement concernant la douleur ou la perturbation de la marche. Néanmoins, ces deux auteurs, dans une étude sur 70 patients dont la moyenne d'âge était de 56 ans, rapportent des complications mineures et trois complications majeures (4 %).

## Complications mineures

Ce sont des douleurs pendant 2 à 3 semaines, des hématomes, des épanchements séreux, des infections superficielles et une diminution temporaire de la sensibilité dans la partie latérale de la hanche.

## Complications majeures

Elles sont essentiellement dues à des atteintes des éléments vasculo-nerveux situés dans la paroi antéro-latérale de l'abdomen.

Un cas de fracture de l'aile iliaque 2 semaines après la chirurgie a été décrit, suite à un effort de soulèvement d'un objet lourd.

Les complications neurologiques se présentent en général sous la forme de sensations de brûlures immédiatement en postopératoire durant jusqu'à 4 semaines, pour diminuer progressivement pendant 6 mois. Dans certains cas, ce type de complication s'accompagne d'une perturbation de la marche, marquée pendant 1 à 3 mois, pouvant dans certains cas être durable.

Selon Marx et Morales (1998), les complications neurologiques sont liées aux lésions du nerf cutané latéral, suite à une traction excessive des tissus.

Dans une étude rétrospective sur 414 patients ayant subi un prélèvement iliaque au niveau postérieur ou antérieur de l'ilium, Arrington et al. (1996) retrouvent des complications majeures dans 6 % des cas. Ces complications étaient des lésions vasculaires, des lésions nerveuses, des infections profondes, des hématomes profonds, des fractures de la crête iliaque et des hernies dans les prélèvements bicorticaux.

## Pour en savoir plus

Arrington ED, Smith EWJ, Chambers HG, et al. Complications of iliac crest bone graft harvesting. Clin Orthop 1996; 329 : 300–09.

Cricchio G, Lundgren S. Donor site morbidity in two different approaches to anterior iliac crest bone harvesting. Clin Implant Dent Relat Res 2003; 5 : 161–69.

Ellis III E. Biology of bone grafting : an overview. Selected Readings in Oral Maxillofac Surg 1991; 2 (1).

Marieb EN. Anatomie et physiologie humaines, vol.1. Paris (adaptation de la 6<sup>e</sup> édition américaine) : Pearson Education France; 2005. 288 p.

Marx RE, Morales MJ. Morbidity from bone harvest in major jaw reconstruction a randomized trial comparing the lateral anterior and posterior approaches to the ilium. Int J Oral Maxillofac Surg 1998; 48 : 196–203.

Tolman DE. Reconstructive procedures with endosseous implants in grafted bone : a review of the literature. Int J Oral Maxillofac Implants 1995; 10 : 275–94.

Urist MR. Bone transplants and implants. In : Urist MR, editor. Fundamental and clinical bone physiology. Philadelphia : Lippincott, Williams and Wilkins; 1980. p. 331–68.



# Prélèvement tibial

J.-F Gaudy

## PLAN DU CHAPITRE

Environnement anatomique	228
Radiographie et imagerie	232
Techniques de prélèvement	232

Le prélèvement de greffon tibial est utilisé depuis longtemps comme technique de consolidation de la colonne dans le cas de patients atteints du mal de Pott ou encore pour le traitement des pseudarthroses des membres. Ce n'est que plus tard, au cours des Première et Seconde Guerres mondiale, que cet os sera utilisé pour divers types de reconstruction en chirurgie maxillo-faciale.

Le tibia permet de réaliser des prélèvements à la fois d'os cortical et d'une quantité importante d'os spongieux (20 à 40 cm<sup>3</sup>).

Les séquelles douloureuses et fonctionnelles de ce site de prélèvement sont moindres que dans les prélèvements iliaques, et les qualités ostéogéniques du spongieux tibial semblent meilleures.

La plupart du temps, les prélèvements se font, pour l'implantologie orale, au niveau de l'épiphyse tibiale. Ils peuvent être effectués au niveau de la diaphyse dans le cas de reconstructions maxillo-faciales.

## Environnement anatomique

La région de l'épiphyse tibiale présente un environnement musculaire constitué par la terminaison des muscles antérieurs de la cuisse et par les insertions hautes des muscles de la jambe. Ces insertions musculaires se font sur les épiphyses tibiale et fibulaire qui constituent le cadre osseux de la région.

### Cadre osseux (figures 13.1 à 13.3)

Il est constitué par les épiphyses proximales de la fibula et du tibia et de l'extrémité supérieure de leurs diaphyses réunies par le ligament interosseux.

#### Épiphyse fibulaire

L'épiphyse proximale de la fibula, de forme ovoïde, s'articule par sa face médiale avec le condyle latéral du tibia. L'épiphyse se poursuit vers le bas par un corps prismatique triangulaire tordu sur son axe.

#### Épiphyse tibiale

L'épiphyse proximale du tibia est volumineuse et a la forme d'une pyramide tronquée à base supérieure constituant le plateau tibial. Elle est constituée latéralement par les condyles médial et latéral dont la base constitue le plateau tibial.

Le plateau tibial est formé de deux surfaces articulaires légèrement concaves, déjetées en arrière et séparées par



Fig. 13.1

Le cadre osseux est constitué par les épiphyses tibiale et fibulaire.  
1 : tibia ; 2 : fibula ; 3 : patella ; 4 : fémur.

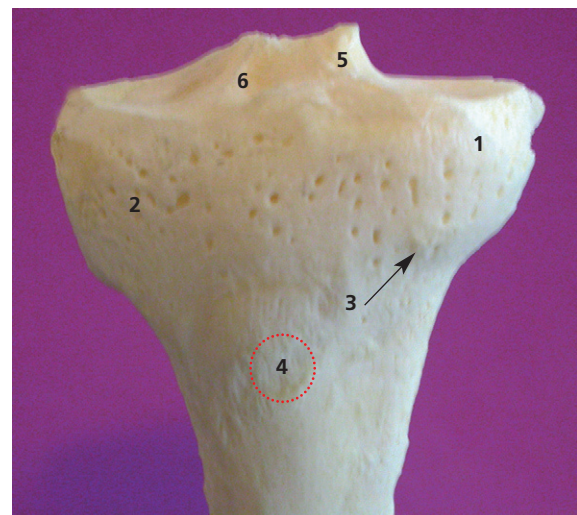


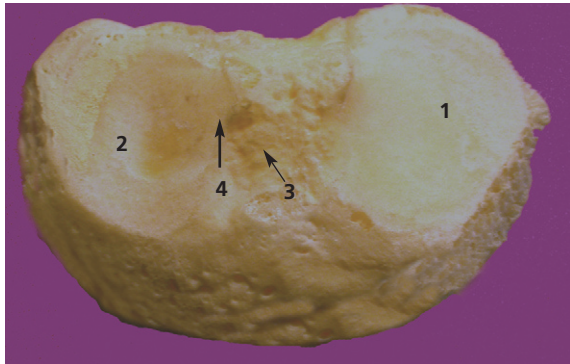
Fig. 13.2

Vue antérieure de l'épiphyse tibiale gauche. 1 : condyle latéral ; 2 : condyle médial ; 3 : tubercule infracondyloire ; 4 : tubérosité tibiale ; 5 : tubercule intercondyloire latéral ; 6 : tubercule intercondyloire médial.

les tubercules intercondylires médial et latéral, en avant et en arrière desquels se fixent les ligaments croisés du genou.

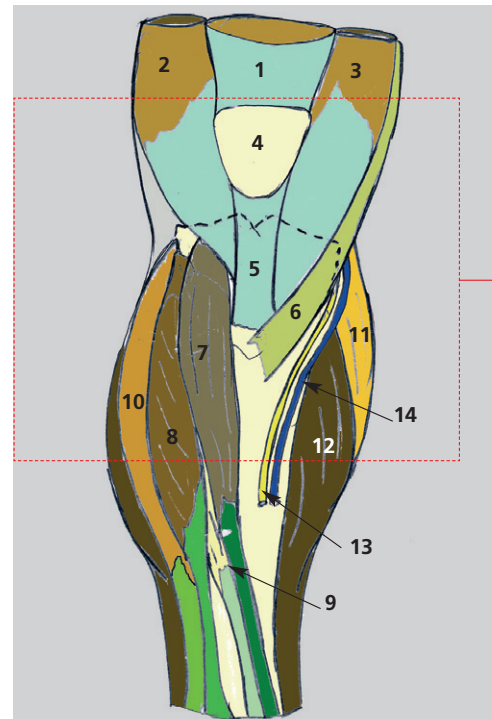
Sur la face antérieure de l'extrémité proximale du tibia, se trouve une saillie irrégulière ovale, la tubérosité tibiale, donnant insertion au ligament patellaire.

Au niveau du condyle latéral, une éminence constitue le tubercule infracondylaire (ex-tubercule de Gerdy) qui est parfois le siège de prélèvement osseux.



**Fig. 13.3**

Vue supérieure de l'épiphyse tibiale. 1 : surface articulaire médiale; 2 : surface articulaire latérale; 3 : tubercule intercondylaire latéral; 4 : tubercule intercondylaire médial.



**Fig. 13.4**

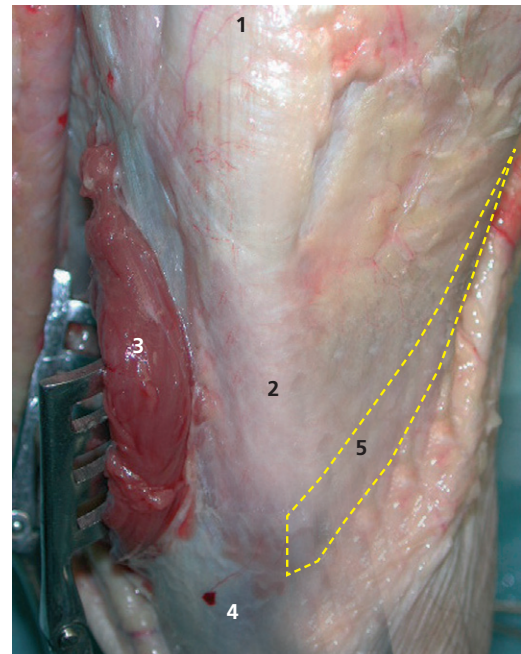
Schéma des rapports musculaires du prélèvement tibial. 1 : muscle droit de la cuisse; 2 : muscle vaste latéral; 3 : muscle vaste médial; 4 : patella; 5 : tendon patellaire; 6 : muscle sartorius; 7 : muscle tibial antérieur; 8 : muscle long extenseur des orteils; 9 : muscle long extenseur de l'hallux; 10 : muscle long fibulaire; 11 : muscle gastrocnémien médial; 12 : muscle soléaire; 13 : nerf saphène; 14 : veine grande saphène.

## Environnement musculaire

(figures 13.4 et 13.5)

Les extrémités proximales du tibia et de la fibula sont le siège d'insertions musculaires terminales des muscles de la cuisse et d'origine des muscles de la jambe :

1. le muscle biceps fémoral occupant la région postéro-latérale de la cuisse se termine par un fort tendon sur la tête de la fibula et par des expansions sur le condyle latéral du tibia et sur le fascia jambier;
2. le ligament patellaire constitue une lame fibreuse épaisse naissant de l'apex de la patella pour se terminer sur la tubérosité du tibia. Ce ligament est renforcé par des expansions ligamenteuses issues du tendon du muscle quadriceps fémoral (vastus latéral, médial, intermédiaire et droit de la cuisse);
3. le muscle long fibulaire s'insère par son chef supérieur sur la face latérale de la fibula et de la partie voisine du condyle latéral du tibia;



**Fig. 13.5**

Dissection de la région infrapatellaire correspondant à la zone encadrée de la figure 13.4. 1 : patella; 2 : tendon patellaire; 3 : muscle long extenseur des doigts; 4 : muscle tibial antérieur; 5 : muscle sartorius.

4. le muscle tibial antérieur, en dehors de ses insertions sur les 2/3 proximaux de la face latérale du tibia et de la membrane interosseuse, se fixe par quelques fibres sur le condyle latéral du tibia;
5. le muscle long extenseur des orteils s'insère par des fibres charnues sur la partie inférieure de l'épicondyle latéral du tibia.

## Environnement vasculo-nerveux

La région du genou est riche en éléments vasculo-nerveux qui conditionnent les tracés d'incision dans les voies d'abord.

### Vascularisation (figures 13.6 et 13.7)

La vascularisation de la région est assurée par l'artère poplitée qui constitue la branche terminale de l'artère fémorale. Au niveau du genou, l'artère poplitée donne des branches collatérales sus- et sous-articulaires, proximo-latérales et proximo-médiales qui, en s'anastomosant, constituent le réseau vasculaire du genou. L'artère poplitée se termine en donnant l'artère tibiale postérieure, qui poursuit le trajet initial de l'artère, et l'artère tibiale antérieure, qui traverse le ligament interosseux pour arriver dans la région antéro-latérale de la jambe.

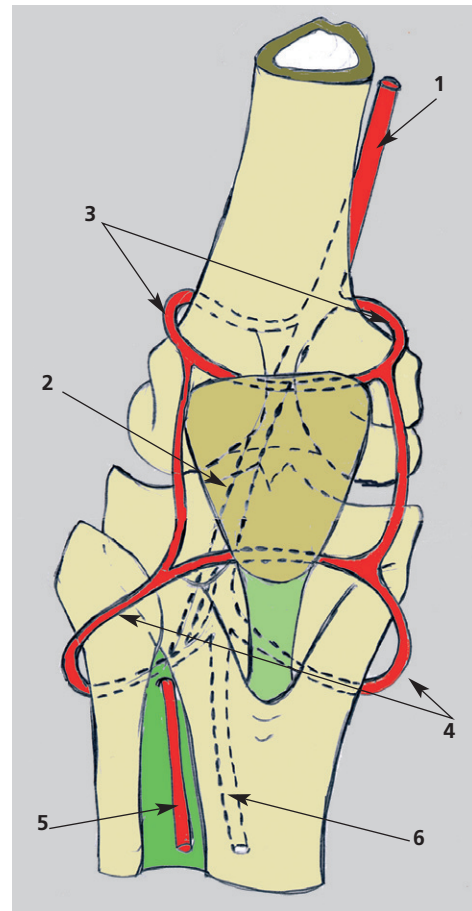
### Innervation (figures 13.8 à 13.10)

Le nerf fémoral et le nerf ischiatique participent par leurs branches à l'innervation de la région.

Le nerf fémoral est un nerf mixte qui constitue la branche terminale du plexus lombal. Le nerf saphène, qui constitue une de ses branches terminales, contourne la face médiale du genou en descendant le long du bord postérieur du muscle sartorius jusqu'à l'articulation du genou où il traverse le fascia lata, pour se terminer en rameaux infrapatellaire et cutané-médiaux de la jambe.

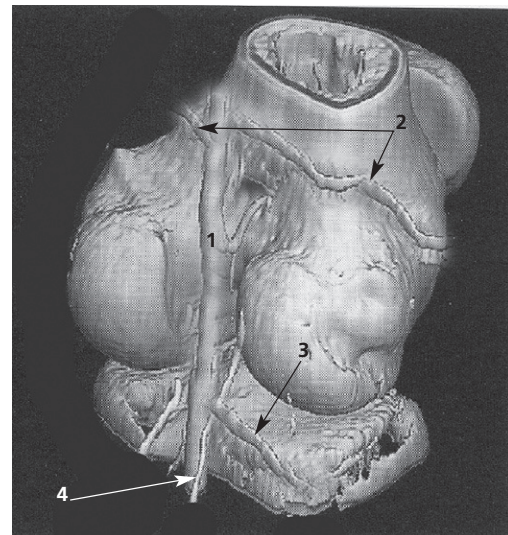
Le nerf ischiatique, qui constitue la branche terminale du plexus sacral, se termine dans la fosse poplitée en se divisant en deux branches, le nerf tibial et le nerf fibulaire commun.

Le nerf tibial poursuit son trajet dans la loge postérieure de la jambe pour se terminer au niveau du pied par les nerfs plantaires médial et latéral.



**Fig. 13.6**

Vue de face de la vascularisation de la région du genou. 1 : artère fémorale; 2 : artère poplitée; 3 : rameaux géniculés supérieurs; 4 : rameaux géniculés inférieurs; 5 : artère tibiale antérieure; 6 : artère tibiale postérieure.



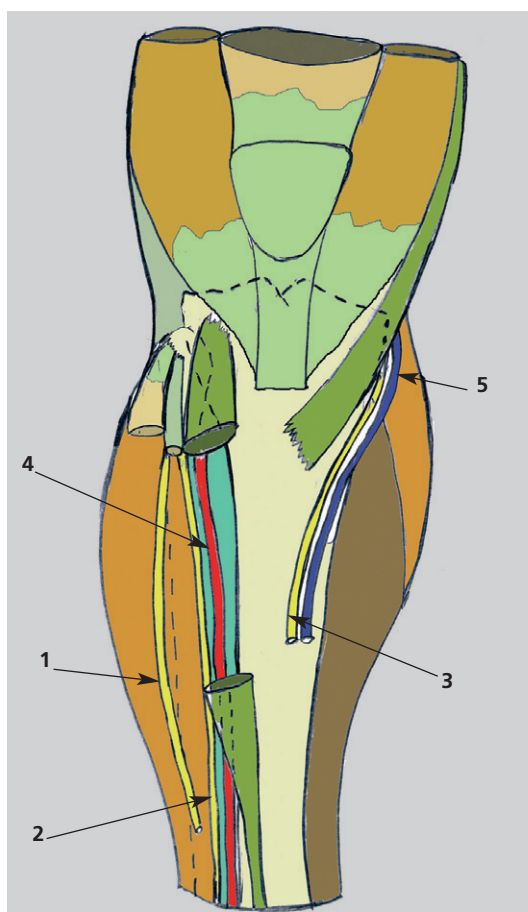
**Fig. 13.7**

Scanner 3D montrant la vascularisation de la région du genou. 1 : artère poplitée; 2 : rameaux géniculés supérieurs; 3 : rameaux géniculés inférieurs; 4 : artère tibiale postérieure.

Le nerf fibulaire commun, qui constitue la branche latérale du nerf ischiatique, descend derrière la tête de la fibula, dont il est séparé par l'insertion du muscle soléaire, et traverse le septum intermusculaire postérieur de la jambe en restant plaqué contre le col de la fibula, en passant sous le muscle long fibulaire pour donner deux branches :

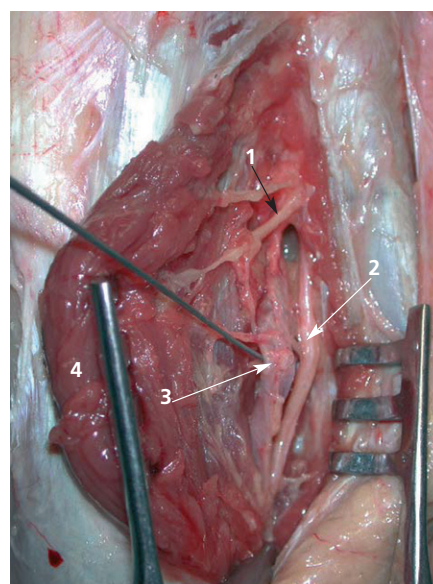
1. le nerf fibulaire profond, après avoir traversé le septum intermusculaire antérieur, passe entre le muscle long extenseur des orteils et la fibula en glissant le long de l'aponévrose interosseuse. Il se termine en donnant des rameaux sensitifs pour la peau de la région interdigitale de l'hallux et du 2<sup>e</sup> orteil;

2. le nerf fibulaire superficiel naît au niveau de la face latérale du col de la fibula, descend dans l'épaisseur du muscle long fibulaire, perfore le septum intermusculaire antérieur au niveau du 1/3 inférieur de la jambe pour devenir superficiel. Il se termine en donnant des rameaux digitaux dorsaux du pied pour les orteils 1, 2 et 3 et le nerf digital dorsal pour les orteils 3 et 4.



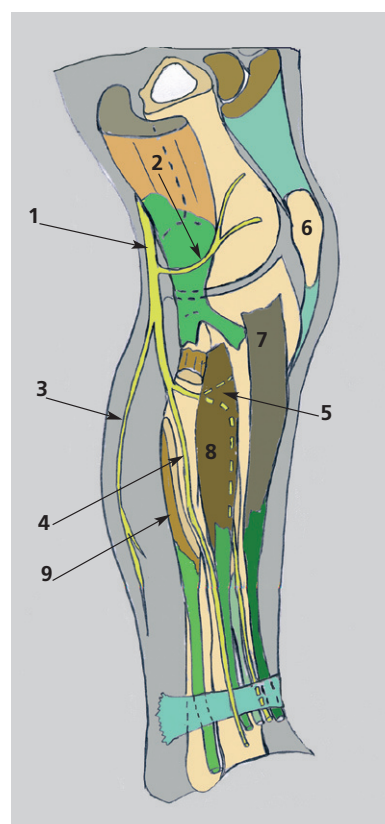
**Fig. 13.8**

Innervation de la région infrapatellaire de la jambe. 1 : nerf fibulaire superficiel ; 2 : nerf fibulaire profond ; 3 : nerf saphène ; 4 : artère tibiale antérieure ; 5 : veine grande saphène.



**Fig. 13.9**

Dissection montrant l'innervation de la région antéro-latérale de la jambe. 1 : nerf fibulaire superficiel ; 2 : nerf fibulaire profond ; 3 : artère tibiale antérieure ; 4 : muscle tibial antérieur.



**Fig. 13.10**

Schéma de la distribution du nerf fibulaire commun (1), branche antérieure du nerf ischiatique au niveau de la jambe. 2 : rameau cutané du genou ; 3 : nerf cutané sural latéral ; 4 : nerf fibulaire superficiel ; 5 : nerf fibulaire profond ; 6 : patella ; 7 : muscle tibial antérieur ; 8 : muscle long extenseur des orteils ; 9 : muscle long fibulaire.

## Radiographie et imagerie

(figures 13.11 à 13.13)

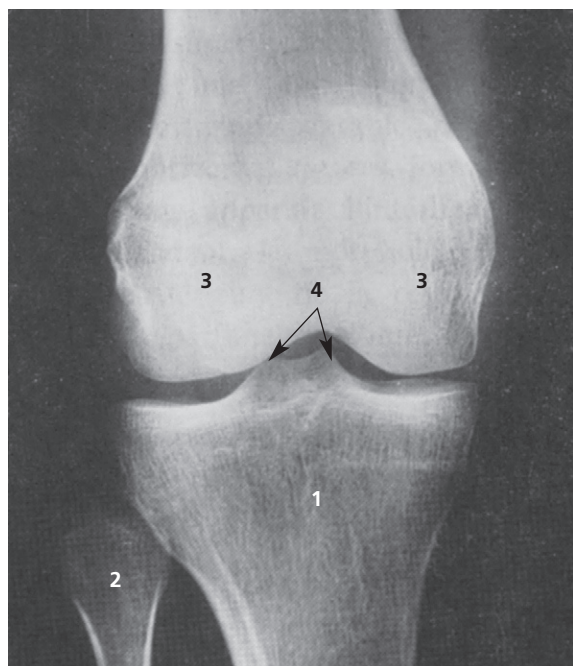
Les examens radiographiques ne sont pas indispensables pour apprécier le volume osseux disponible. Ces examens peuvent dans certains cas permettre de mettre en évidence des séquelles d'intervention chirurgicale ou de traumatismes anciens oubliés par le patient.

Des clichés standard de face et de profil sont suffisants pour explorer la région.



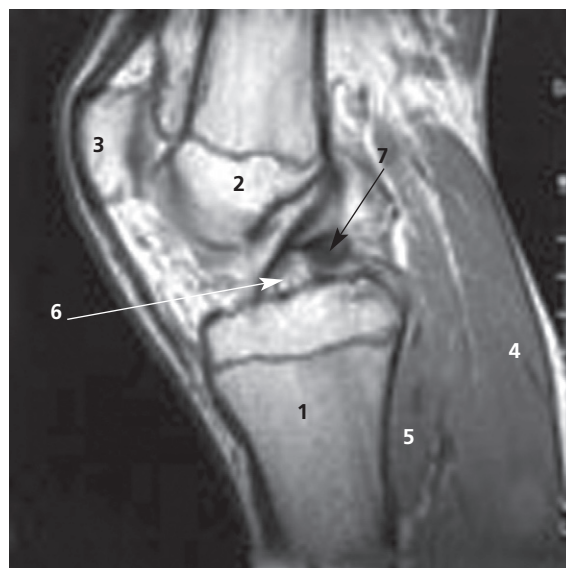
**Fig. 13.12**

Radiographie du genou gauche de profil. 1 : épiphyse tibiale; 2 : tête de la fibula; 3 : condyles fémoraux; 4 : patella.



**Fig. 13.11**

Radiographie du genou droit de face. 1 : épiphyse tibiale; 2 : tête de la fibula; 3 : condyles fémoraux; 4 : tubercules intercondyliques.



**Fig. 13.13**

IRM du genou de profil. Ce type de cliché est intéressant dans les traumatismes du genou. Son coût le contre-indique en implantologie, d'autant qu'il n'apporte pas d'information déterminante. 1 : épiphyse tibiale; 2 : condyles fémoraux; 3 : patella; 4 : muscles gastrocnémiens; 5 : muscle soléaire; 6 : ligament croisé antérieur; 7 : ligament croisé postérieur (rompu).

## Techniques de prélèvement

Selon les besoins, le prélèvement peut se faire soit au niveau de l'épiphyse dans la zone du tubercule infracondylaïre ou de la tubérosité tibiale, soit au niveau de la diaphyse.

La chirurgie est réalisée sous anesthésie générale ou éventuellement locale. La jambe est maintenue en semi-flexion par un support placé au niveau de la partie postérieure du genou et en légère supination.

### Incision (figures 13.14 à 13.17)

Elle dépend de la zone de prélèvement choisie. Les éléments anatomiques remarquables, comme la patella et la tête tibiale, peuvent être matérialisés au niveau cutané. On peut aussi tracer le contour de la fibula ou des muscles principaux.

Dans le cas de prélèvement pour l'implantologie orale, les prélèvements se font généralement au niveau du tubercule tibial.

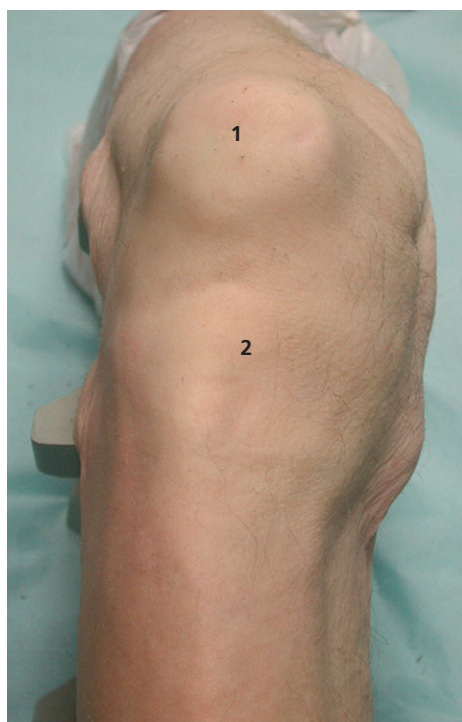


Fig. 13.14

Position opératoire pour le prélèvement osseux : le genou est demi-fléchi. 1 : patella; 2 : épiphyse tibiale.

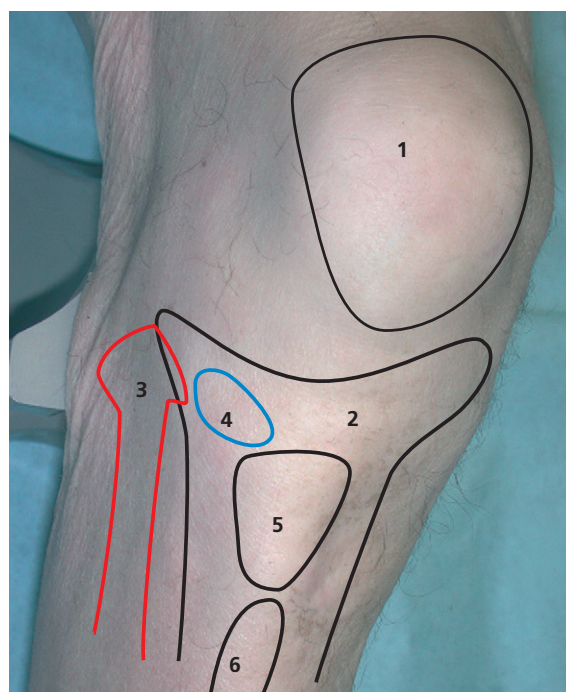


Fig. 13.15

Sur la peau, on peut tracer l'emplacement des principales structures et des sites de prélèvement. 1 : patella; 2 : épiphyse tibiale; 3 : fibula; 4 : prélèvement au niveau du tubercule infracondylaïre; 5 : prélèvement au niveau de la tubérosité tibiale; 6 : prélèvement diaphysaire.

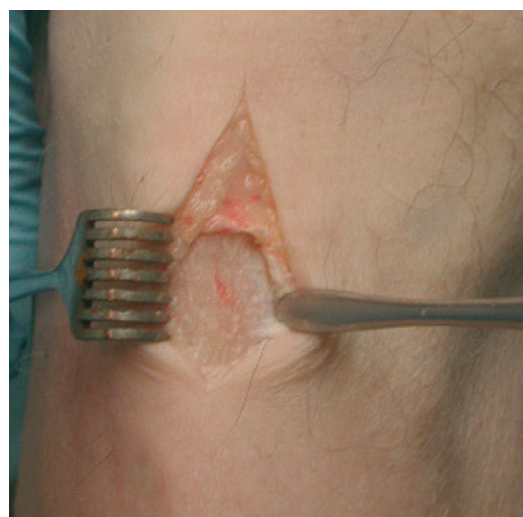
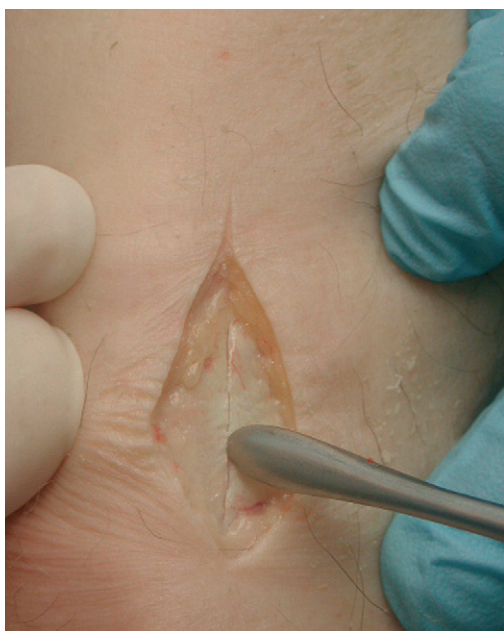


Fig. 13.16

Incision pour un prélèvement au niveau de la tubérosité du tibia.



**Fig. 13.17**

Le périoste est incisé puis ruginé.



**Fig. 13.19**

La corticotomie est terminée à l'ostéotome.

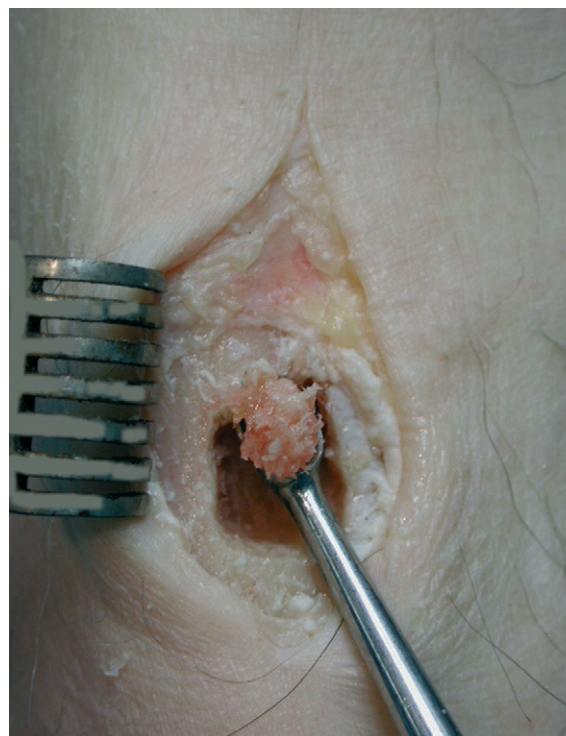
## Ostéotomie (figures 13.18 à 13.21)

La corticotomie est réalisée à l'ostéotome ou à la fraise. Puis l'os spongieux est prélevé à la curette. Une compresse hémostatique est placée dans la cavité créée par le prélèvement.



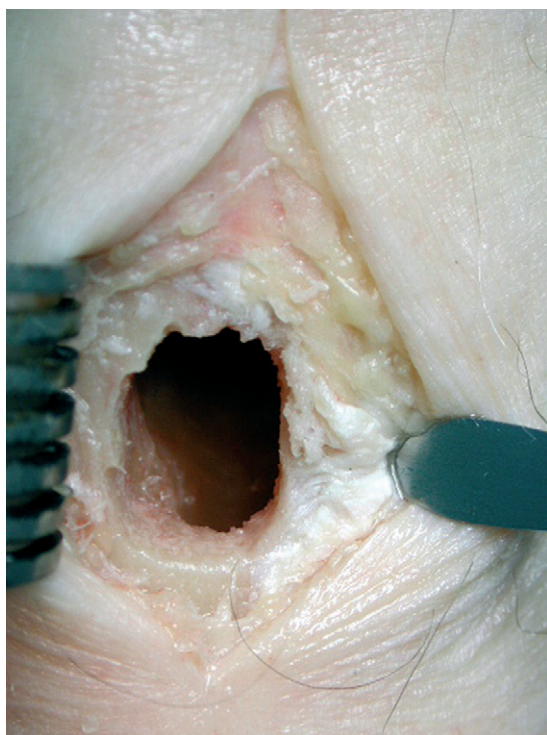
**Fig. 13.18**

Les limites de la fenêtre osseuse sont réalisées à la fraise. Elle peut l'être directement à l'aide d'un ostéotome.



**Fig. 13.20**

Le prélèvement d'os spongieux est réalisé à la curette.



**Fig. 13.21**

La cavité résiduelle de la zone de prélèvement sera comblée avec un matériau avec une compresse hémostatique.

## Suture

Selon la localisation, on réalise une suture dermique ou des sutures point par point. Des Stéri-Strip® peuvent être placés sur la zone d'incision pour favoriser le rapprochement des berges.

## Complications

Elles sont peu fréquentes. Leur prévention peut être assurée par la mise en place de bandages de compression, des applications topiques de pansements réfrigérés et la prescription d'anti-inflammatoires et d'antalgiques.

## Pour en savoir plus

Albee F. Transplantation of a portion of the tibia onto the spine for Pott's disease : a preliminary report. JAMA 1911; 57 : 885.

Hughes CW, Revington PJ. The proximal tibia donor site in cleft alveolar bone grafting : experience of 75 consecutive cases. J Craniomaxillofac Surg 2002; 30 : 12–6.

Tessier P, Kawamoto H, Matthews D, et al. Taking tibia grafts in the diaphysis and upper epiphysis – Tools and techniques : IV. A 650 cases experience in maxillofacial and craniofacial surgery. Plast Reconstr Surg 2005; 116 : 47S–53S.